This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

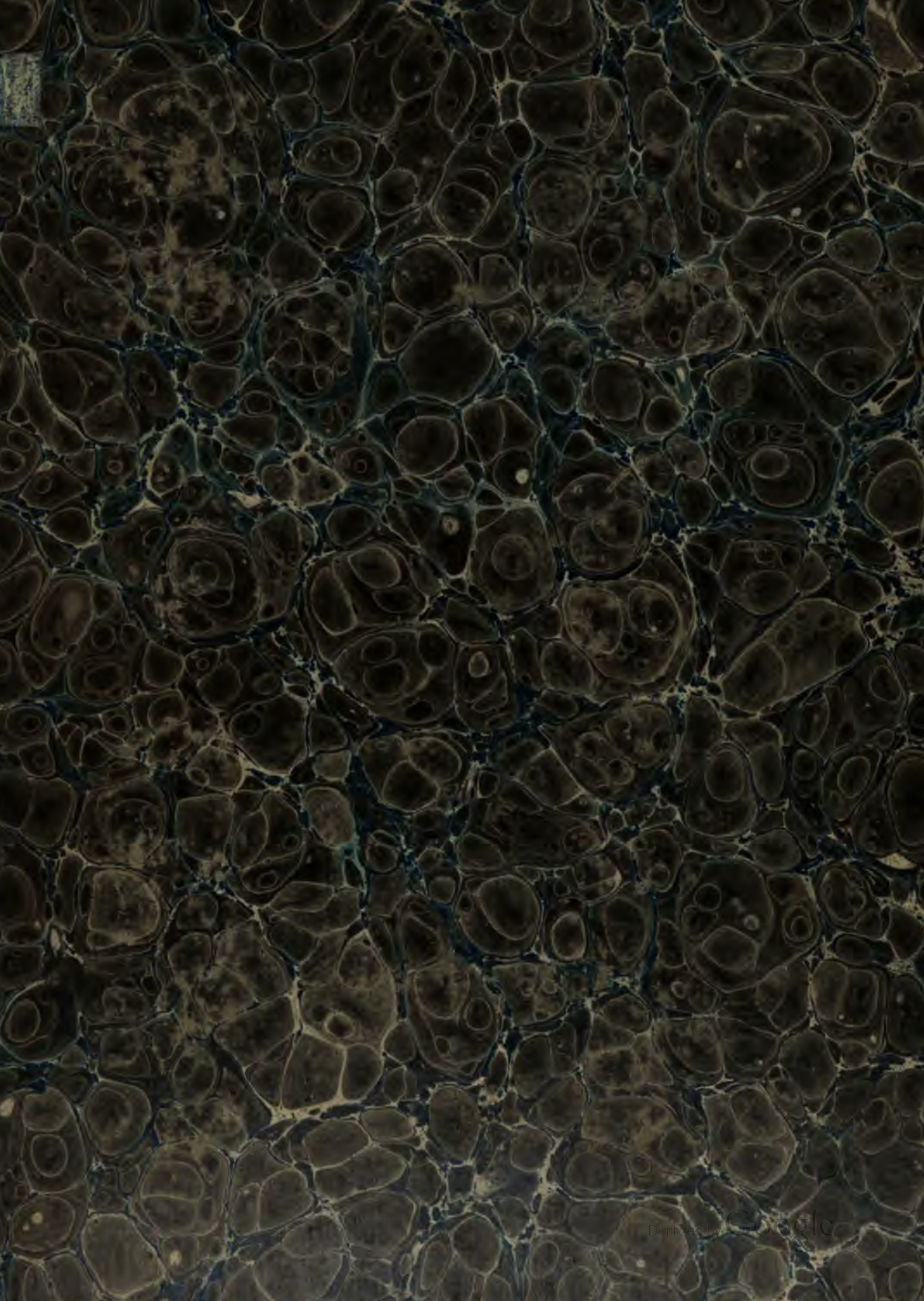
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

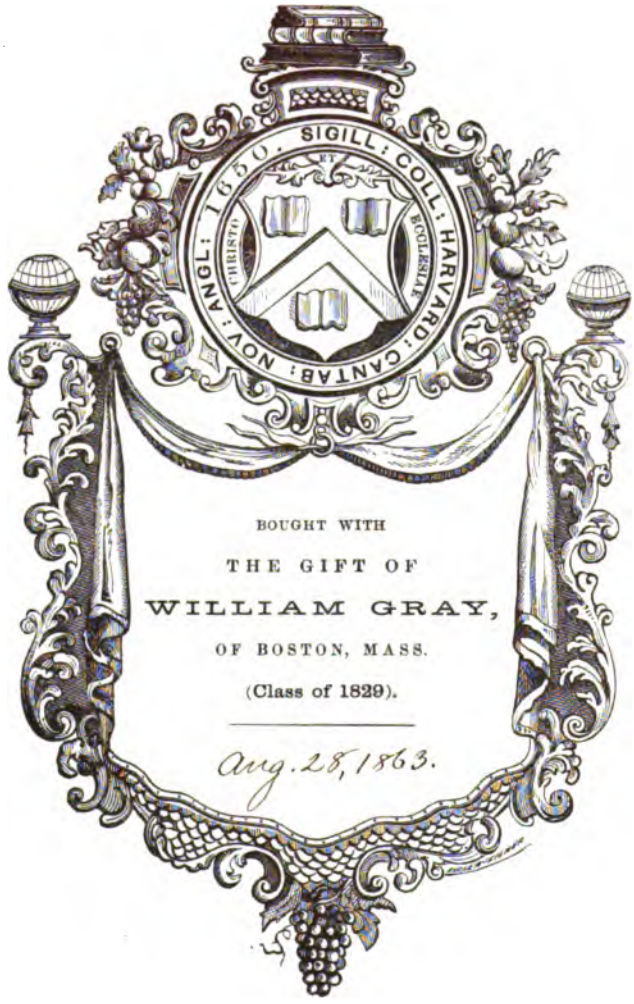
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`


Digitized by Google

49.79.



BOUGHT WITH
THE GIFT OF
WILLIAM GRAY,
OF BOSTON, MASS.
(Class of 1829).

Aug. 28, 1863.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

CANSTATT'S

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

IN DER

PHARMACIE

UND

VERWANDTEN WISSENSCHAFTEN

IN ALLEN LÄNDERN

IM JAHRE 1860.

Redigirt von

Professor Dr. **Scherer**, Professor Dr. **Virchow** und Dr. **Eisenmann.**

Verfasst von

Prof. Dr. **Clarus** in Leipzig, Dr. **Eisenmann** in Würzburg, Dr. **Eulenburg** in Berlin, Prof. Dr. **Fick** in Zürich, Prof. Dr. **Löschner** in Prag, Prof. Dr. **Scherer** in Würzburg, Dr. G. **Schneider** in Eltmann und Prof. Dr. **Wiggers** in Göttingen.

Neue Folge. Zehnter Jahrgang.

I. ABTHEILUNG.

WÜRZBURG.

DRUCK UND VERLAG DER STAHEL'SCHEN BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

1861.

London, bei David Nutt, 270 Strand und Williams & Norgate, 14 Henrietta-Street, Covent-Garden.

Digitized by Google

Digitized by Google

CANSTATT'S

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

IN DER

PHARMACIE

UND

VERWANDTEN WISSENSCHAFTEN

IN ALLEN LÄNDERN

IM JAHRE 1860.

Redigirt von

Professor Dr. **Scherer**, Professor Dr. **Virchow** und Dr. **Eisenmann.**

Verfasst von

Prof. Dr. **Clarus** in Leipzig, Dr. **Eisenmann** in Würzburg, Dr. **Eulenburg** in Berlin, Prof. Dr. **Fick** in Zürich, Prof. Dr. **Löschner** in Prag, Prof. Dr. **Scherer** in Würzburg, Dr. G. **Schneider** in Eltmann und Prof. Dr. **Wiggers** in Göttingen.

Neue Folge. Zehnter Jahrgang.

NAMEN- UND SACH-REGISTER.

WÜRZBURG.

VERLAG DER STAHEL'SCHEN BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

1861.

London, bei David Nutt, 270 Strand, und Williams & Norgate, 14 Henrietta-Street, Covent-Garden.

Digitized by Google

Transferred to Harvard Med. School

Digitized by Google

Namen- und Sach-Register

zu dem

Jahresbericht der Fortschritte in der Pharmacie Abtheilung I. und II.

für

das Jahr 1860.

A. Namen-Register.

A.

Abel I. 278.
Adrian I. 114. II. 1.
Aeby II. 4.
Aikin I. 61.
Alcott I. 2.
Aldenhoven I. 112.
Alderson I. 270.
Alfter II. 159.
Alexandrovics II. 159.
Althaus II. 88, 104, 109.
Amédée Latour II. 114.
Anderson Th. I. 270.
Andresen II. 119.
Anthon I. 1, 158.
Aran I. 276.
Arantes II. 114.
Arata II. 114.
Arnaudon I. 86.
Artus I. 92, 228.
Aschoff I. 121.
Auerbach II. 135.
August F. II. 9.
Aasm II. 114.

B.

Backhaus I. 44.
Balling II. 156.
Bamberger II. 61.
Barbet I. 190, 203.
Batka I. 146.
Bauer I. 168, 171.
Bauk II. 159.
Baumhauer II. 1.
v. Baumhauer I. 178.
Becquerel II. 88.
Bedos I. 2.
Beetz II. 19.
Behrend II. 138.
Beilstein I. 188.
Beinert II. 156.
Bénard I. 63.
Benecke II. 149.
Bennett B. I. 283.
Bentley I. 5, 274.
Bentley Todd I. 274.
Benrath II. 162.
Berend II. 114.
Berg I. 1, 89, 48, 86.
v. Berg II. 163.
Bernatzik I. 79, 271.
Berratti I. 263.
Bertagnini I. 43.
Berthelot I. 1, 175, 179, 188, 191, 196, 205.
Bertrand II. 154, 163.
Betz I. 257.
v. Bezold I. 266.
v. Bibra I. 2. II. 23.
Bill I. 258.
Biot I. 160.
Bischoff II. 23.
Bleeckrode I. 228.
Bley I. 10.
Blondlot I. 99, 245.
Bohn II. 154.
Bolley I. 9, 58, 71, 103, 104, 141, 179.
Bonnafont I. 278.
Borelli I. 263.
Borlée I. 235.
Borlelli Giamb. II. 114.
Bosia I. 235.
Bosia H. II. 112.
Bothe II. 19.
Bouchardat II. 119, 160.
Boulay I. 282.
Boulu II. 106—107.
Böcker II. 119.
Bödecker II. 88, 50, 61, 74.
Böttger I. 91.
Brackenridge I. 92.
Brehmer II. 149.
Brenner II. 154.
v. Brenner II. 161.
Briton II. 9.
Briquet I. 262. II. 156.
Broca P. II. 114.
Brochin II. 114.
Brodie I. 105.
Brück II. 159.
Brücke II. 74.
Bryk I. 236.
Buccellati II. 74.
Buchner L. 25, 117, 137.
Budge II. 19.
Buignet I. 196.
Bunsen II. 9.
Buntzen I. 246.
Burow II. 9.

Digitized by Google

Busch W. I. 251.
v. d. Busch II. 119.
Bussenius I. 83.
Butlerow I. 192.

C.

Cabanella I. 260.
Calloud I. 260.
Cap I. 161.
Carius I. 111, 162.
Carl I. 210.
Carlet I. 159.
Carrière II. 154.
Carson I. 78.
Cartellieri II. 159.
Casati II. 125.
Casoria I. 178.
Castaldi I. 267.
Castéldi II. 125.
Caventon I. 86.
Casenave II. 163.
Chabonnes II. 163.
Chabasse I. 263.
Champouillon I. 277.
Chanot II. 163.
Charpentier II. 163.
Chaveau A. II. 94.
Chevallier I. 2, 94.
Clark I. 146.
Clarke I. 66.
Claude Bernard I. 268.
Cleland J. I. 247.
Clemens Th. II. 92, 94, 102, 104, 105, 108, 109.
Cless II. 154.
Cogtlan I. 250.
Cohn I. 10.
Cohn F. II. 38.
v. Colomb II. 119.
Comaille II. 69.
Cooke I. 17.
Cooper Lane II. 50.
Cruveilhier I. 215.
Cumming Wm. II. 109.
Curofolo II. 114.
Czermak II. 5, 9.

D.

Dankworth I. 95, 228.
Dannery I. 247.
Daroude I. 94.
Daubrawa I. 109, 159.
Davy Marié II. 92.
Debray I. 120.
Debus I. 156.
Decloizeaux I. 196.
Delarue I. 81.
Delffs I. 6, 116.
Dell' Aqua Felice II. 105.
Delore II. 82.
De Luca II. 69.
De Luynes I. 101.
Demarquay II. 109, 114.
Demeaux I. 278.
Denouvillier II. 114.
Deschamps I. 63.
Dessaigne I. 138.
Doville I. 120.
De Vry I. 40.
Dietzsch I. 2.
Diez I. 246.
Ditten I. 79.
Ditterich II. 162.
Dittmar I. 104.
Domonte I. 104.
Donders II. 9.
Donnell J. M. I. 101.
Dorat I. 78.
Dove II. 9.
Dufour I. 44, 92.
Dumoulin II. 163.
Dupont I. 15.
Duppa F. 137.
Durand-Fardel II. 150.
Duregazzi I. 208.
Duroy I. 118, 275.
Durroy II. 23.
Duval II. 123.

E.

Eade II. 74.
Ebner H. II. 136.
Eckhard II. 1.
Eckstein II. 149.
Eckstein Sigism. L. 277.
Eggenfels I. 109, 156.
Einbrodt II. 5.
Eisenstock I. 83.
Eliot I. 121.
Elsner I. 133.
Engel I. 5.
Engelhardt I. 226.
Enz I. 5, 85, 86, 159, 189, 209, 218, 222, 223.
Epting II. 156.
Erdmann I. 101, 228. II. 88.
Erfurth II. 119, 149.
Erlenmeyer II. 38.
Esbach II. 150.
Eulenburg M. II. 140.
Eylerts I. 80, 163.

F.

Fairbank I. 32.
Falk I. 257. II. 156.
Faraday II. 1.
Faure I. 276.
Fechner II. 1, 5, 9.
v. Fehlings II. 156.
Feldhaus I. 126, 180.
Fernet II. 19.
Fessel II. 5.
Feyerlin II. 159.
Field I. 129.
Fink I. 185.
Fischborne I. 215.
Fischer I. 190. II. 50, 156.
Fittig I. 193, 194.
Flechsig II. 149.
Fleckles II. 156.
Fleiner I. 87.
de Fleury I. 147.
Fleury II. 127.
Folwarczny II. 82.
Fonssagrives I. 288.
Fordos II. 82.
Forget Am. II. 114.
Fortune I. 65.
Fournier I. 277. II. 163.
François II. 150.
Fränkel II. 120.
Fremy I. 7, 8.
Freund I. 84.
Frickhinger I. 134.
Friedleben A. II. 50, 69.
Friedreich N. II. 69.
Friedrich I. 111.
Froehde A. II. 38.
Fromberg I. 66.
Fromhold II. 94.
Fronmüller I. 256, 278.

G.

Gadzinski I. 166, 223.
Galligo II. 119.
Gallois II. 1.
Gamberini I. 236.
Gatke J. 1.
Garot I. 161.
Geiseler I. 79.
Gentele I. 157.
Genth II. 159.
Gérard I. 1.
Gerding I. 2.
Germain I. 246.
Geuther I. 194.
Gibb I. 59.
Gilbee I. 228.
Gilbert J. H. II. 23.
Giraud-Teulon II. 114.
Girardin I. 143.
Giseke I. 94.
Gobley I. 24.
Gonod I. 236.
Gouriet I. 235.
v. Gorup-Besanez I. 2.
Govi II. 9.
Graefe II. 9.
Graeger I. 115, 227.
Grossmann II. 160.
Groudace I. 256.
Groves I. 144.
Guépin I. 257.
Guérineau II. 114.
Guibert Victor I. 229.
Guillaumont I. 209.
Guizot I. 276.
Gundermann I. 213.
Gunning II. 1.
Guy Babington B. II. 1.
Guyon J. II. 164.
Günther C. G. I. 253.

H.

Hagen I. 229.
Hagenbach II. 5.
Hager I. 1, 91, 95, 108, 116, 117, 118, 119, 122, 144, 148, 151, 156, 162, 164, 206, 208, 210, 214, 215, 216, 222, 224, 228.
Haines I. 62.
Hallwachs I. 199.
Hamon II. 61.
Hammond W. A. II. 23.
Hanner II. 160.
Hannon I. 251.
Hardy II. 149.

Digitized by Google

Harless II. 4, 19, 60.
Haselden I. 211.
Hasse I. 238.
v. Hasselt I. 257.
Hauer II. 154.
v. Hauer I. 112.
v. Hauff I. 244.
Haughton II. 61.
Haumann I. 24.
Heidler II. 156.
Heine II. 149.
Heintz I. 139, 153.
Heintzelmann I. 33.
Helmholtz II. 9.
Hemmann II. 150, 163.
Henke II. 9.
Henke H. II. 5.
Henkel I. 2.
Henkel J. B. I. 229.
Henrici II. 19.
Henri Dor II. 9.
Henry I. 152.
Henry Louis II. 119.
Henry O. II. 163, 164.
Heppe I. 202.
d'Hercourt Gillebert II. 119.
Hermann I. 271.
Herpin I. 279.
Hers H. II. 50.
Herzog I. 94, 113.
Hesse I. 32, 43.
Hettich I. 246.
Heyfelder J. F. II. 144.
Heynsius II. 1.
Hildebrand II. 136.
Hipp H. D. I. 270.
Hirsch I. 187.
Hirschberg I. 211.
Hirschfeld II. 160.
Hofmann I. 99, 104, 107, 129, 142, 156, 161, 176, 189, 199.
Hofmann Herm. II. 28.
Hoffmann I. 67.
Hoffmann F. I. 241.
Holle I. 10.
v. Holsbeeck Henry II. 86.
Hoppe I. 85, 256.
Houzeau II. 1.
v. Höring I. 248.
Höring II. 161.
Huber II. 119.
Hughes R. I. 268.
Hunt I. 207.
Husemann I. 49.
Husemann Th. I. 252.
Hüller II. 159.

I. J.

Jakobson Heinrich II. 5.
Janota I. 115.
Jägerhuber I. 26.
Jeannel I. 163.
Jekel I. 160.
Jessen I. 7.
Jonsac I. 82.
Joret I. 269.
Jourdan II. 163.
Jourdan E. I. 248.
Joyeux I. 254.
Isambert I. 278.
Junghähn I. 87.
Jürgensen II. 19.

K.

Kallenbach sen. II. 154.
Kappel II. 160.
Karsten I. 35, 75.
Kaulich J. II. 69.
Kekulé I. 1. II. 69.
Kenngott II. 149.
Kerl I. 126.
Kerner I. 56.
Kessler I. 114.
Ketterborn I. 2.
Kirchhoff II. 9.
Kleinhans II. 154.
Knapp II. 9.
Knocke I. 93.
Knorr II. 9.
Kolbe I. 82, 131, 140, 166, 192.
Kopf I. 244.
Kosmann I. 76, 154, 155, 206.
Köster I. 260.
Krahner I. 229.
Kronser II. 156.
Krulle I. 281.
Kryda I. 236.
Kursak I. 260, 263, 264.
Küchenmeister I. 278, 281.
Kühne II. 19.
Kühne W. I. 266.
Kündig I. 193.

L.

Lacroix I. 263.
Lallemand I. 197, 202, 203. II. 93.
Landerer I. 98, 101, 116, 160, 179, 222. II. 160, 164.
Landolt I. 98, 104.
Landsberg II. 9.
Laneau I. 25, 126.
Lange I. 251, 260, 267.
Langer II. 5.
Langlois I. 110.
Lautemann I. 82, 98, 139, 140, 166, 189, 194.
Lawes J. B. II. 23.
L'eau d'Allevard II. 163.
Lebert II. 150.
Le Beuf I. 205.
Leboeuf I. 278.
Lebret II. 150.
Lefort II. 150.
Lehmann II. 149.
Lehmann L. II. 120.
Lehotzky II. 149.
Leisel I. 227.
Leiter Jos. II. 92.
Lemaire I. 278.
Lenssen I. 123.
Lepage I. 24, 84.
Leron C. I. 244.
Lersch II. 156.
Leube I. 48, 58, 72, 91, 105.
Liebe I. 162.
Lieben I. 133.
Liebig I. 131, 135.
Lienau I. 129.
Limpricht F. I. 166.
Linau I. 125.
Lipowitz I. 14.
Lippert I. 98.
List I. 120.
Locher H. 120.
Lohrmann I. 257.
Lotzbeck II. 110.
Lourenzo I. 163.
Löschner II. 156, 161.
Löwenstein A. II. 147.
Luboldt I. 140, 200, 202.
Luska II. 156.
Ludger Lallemand I. 275.
Ludwig I. 64. II. 149, 162.
Lukomski I. 256.
Lunge I. 178.
Lussana F. II. 38.
Lutz C. M. II. 74.
Lücke A. II. 61, 82.

M.

Machuca I. 121.
Magron Martin II. 19.
Maisch I. 116.
Malenfont I. 31.
Mallet I. 114.
Manne I. 281.
Mannl II. 156.
Marcel Bouger II. 114.
Mantegazza II. 192.
Marchand I. 142.
Margueritte I. 115.
de Martini I. 257.
Maschka I. 274.
v. Massenbach E. I. 2.
Mastalier II. 159.
Mayer I. 97.
Mayer-Ahrens II. 163.
Mayer F. E. I. 247.
Meissner II. 5.
Mercer Adam I. 272.
Mertens I. 243.
Mettenheimer II. 9.
Meyerstein II. 9.
Michel Lévy I. 262.
Michels II. 159.
Mighels II. 159.
Miller I. 139.
Mikolasch I. 25.
Mihálek II. 163.
Miquel II. 92.
Mohr II. 9.
Moock I. 117.
Moride I. 279.
Morland I. 124.
Morsson I. 58.
Mosler II. 161.
Motet I. 274.
Mouchon I. 2.
Moutard Martin I. 148, 202.
Moulet II. 114.
Möller I. 11.
Mulder I. 16.
Musculus I. 158.
Musizzano I. 263.
Mühry II. 1.
Müller I. 72, 101, 205, 226, II. 149.
Müller Clotar I. 229.
Müller W. II. 9.

N.

Nélaton II. 114.
Netwald II. 160.

Digitized by Google

Neubauer I. 7. II. 61, 74.
Neukomm II. 74.
Neussel II. 162.
Nicklés I. 103, 137.
Niebergall II. 160.
Niemann I. 69.
Noak I. 165.
Nonat I. 262.
Nöllner I. 110.

O.

Oberdörffer I. 71, 78.
Odling I. 103.
O'Rorke I. 45.
Orothers I. 272.
Ortlieb I. 71.
Osborne I. 263.
Ossian Henry I. 278.
Oudemann I. 163.
Ozanam Ch. I. 276.
Oesterreicher II. 156.

P.

Parisel I. 112, 209.
Parmentier II. 114.
Parkes I. 274.
Pasquier I. 60.
Pasteur I. 175.
v. Patruban II. 115.
Pavesi I. 251.
Payen I. 13.
Peake I. 274—275.
Peake H. I. 269.
Pebal I. 84.
Peckolt I. 83.
Pérayre I. 147.
Péreire I. 261.
Perkin I. 137.
Perrin I. 275.
Perrin M. II. 23.
Petrequin II. 110, 150.
Petrequin J. E. II. 106.
Pettenkofer I. 126. II. 23.
Pfeiffer I. 240.
Pfaundler I. 9, 197.
Phillips I. 123.
Phipson I. 10, 121.
Phipson T. L. II. 50.
Piderit II. 159.
Pinkus II. 114.
Piorry II. 137.
Pippingsköld II. 126.
Pircher II. 154.
Pize I. 248.
Planchon I. 78.
Planer II. 64.
v. Planta-Reichenau II. 163.
Planté II. 19.
Pleischl II. 156.
Pochin I. 207.
Pöhl III 163.
Poiseuille II. 5.
Posner II. 160.
Praessar II. 160.
Prince A. I. 250.
Procter I. 9, 65, 97.
Pröll II. 150, 154.
Pursell I. 276.
Puscher I. 156.

Q.

Quincke II. 19.

R.

Racle A. I. 276.
Raimond I. 227.
Rammelsberg I. 129.
Rebillon I. 147, 285.
Recklingshausen II. 9.
Redwood I. 128.
Rees O. I. 272.
Regnault I. 262. II. 1.
Reich I. 2, 126.
Reid I. 263.
Reimann I. 111.
Reinhard Carl II. 119.
Reinige I. 121.
Reinsch I. 45, 52, 97, 157, 198.
Reitter I. 71.
Remak II. 94, 104.
Renault I. 278.
Reveil I. 62.
Richardson II. 69.
Richelot II. 152.
Richter II. 124, 149.
Rienderhoff I. 257.
Rilliet I. 238.
Ritter II. 156.
Ritter K. I. 254.
Robineaud I. 173.
Rochleder I. 44.
Roeder I. 122.
Rollet A. II. 50.
Rollet Al. II. 38.
Rousier-Joli II. 114.
Roscoe I. 93, 104, 105.
Rose I. 92. II. 9.
Rose E. I. 257.
Rose H. I. 274.
Rossi E. II. 114.
Rossignol II. 119.
Rossmann I. 15.
Roth I. 82, 216.
Roussin I. 192.

S.

Sacharjin G. II. 38.
Sack II. 149.
Saint-Hilaire I. 14.
Salm Horstmar I. 15, 115.
Scansoni II. 133.
Schäfer I. 103.
Schaller I. 243.
Schelske I. 266.
Scherer I. 241.
Scherff I. 10.
Scherzer I. 66, 174.
Schibler I. 76.
Schiel I. 1, 207.
Schiff I. 205. II. 50.
Schildbach II. 119.
Schlossberger I. 2.
Schlotthauber I. 80.
Schmidt I. 2, 82. II. 19.
Schmiet II. 162.
Schneider I. 102, 103, 123, 125.
Schnitslein I. 1.
Scholz II. 107.
Schottin II. 74.
Schöffer II. 38.
Schönbein II. 1.
Schreber I. 278.
Schroeder van der Kolk II. 19.
Schröter II. 156.
Schroff I. 18, 55, 56, 262.
Schrotter II. 1.
Schuh II. 110.
Schumacher II. 1.
Schussler II. 160.
Schwabe I. 148.
Schwarzenbach I. 145.
Seaton J. I. 267.
Secondi II. 120.
Seecamp I. 135.
Seeger II. 136.
Seelheim I. 168.
Segnitz II. 5.
Semeleder II. 110.
Serre I. 260.
Serulas II. 109.
Setschenow II. 1, 86.
Siebert I. 31.
Siemens II. 19.
Sigmund II. 154.
Simmler II. 163.
Simon I. 112.
Simpson I. 168.
Sinsteden II. 9.
Smit I. 81.
Smith I. 130, 174, 268, 276.
Smith E. II. 23.
Smoler I. 272.
Sommer I. 47.
Soquet II. 163.
Soquet A. II. 150.
Sorel I. 248.
Soubeiran I. 2.
Sourdeval I. 115.
Speck II. 23, 119.
Spengler II. 150, 156, 159, 160.
Spies I. 15, 64, 156.
Spiess W. II. 119.
Städeler I. 168. II. 50.
Stamm II. 150.
Steeg II. 9.
Stieren I. 83, 115.
Stillé Alf. I. 229.
Stockes I. 70.
Stockvis J. B. II. 50.
Storer I. 121.
Stores I. 92.
Stölter I. 2.
Strecker I. 11.
Streng I. 100.
Struve I. 98.

T.

Taylor A. 268.
Tayolle I. 236.
Téson I. 250.
Thann I. 170.
Thilenius II. 159, 160.
Thiriaux E. II. 61.
Thomsen Jul. II. 19.
Thomson I. 232, 267.
Thudichum I. 232. II. 83.
Tichborne I. 124.
Tigri II. 114.
Trappenart I. 267.
Trommer G. II. 50.
Trousseau I. 233, 277—278. II. 114.
v. Tschudi I. 66.

Digitized by Google

U.

Uelsmann I. 83.

V.

Valentin I. 272.
Valentiner II. 68.
Valentiner W. I. 273.
Vallée II. 9.
Van den Brock I. 177.
Vandewelde I. 179.
v. Veiel I. 215, 249.
Velpeau I. 278. II. 114.
Venot II. 168.
Versmann I. 22, 214, 226.
Vigla I. 250.
Vinke I. 15, 253.
Violette I. 235.
Vogel H. II. 1.
Voit II. 28.
Voit C. II. 50.
Volkmann II. 4.

W.

Wagner I. 53, 199.
Waites I. 87.
Wallace I. 104.
Wals I. 22, 28, 30, 33, 73, 77.
Wanklyn I. 170.
Wasslinger I. 153.
Wächter I. 168.
Weidinger I. 126.
Weikart H. I. 272.
Weissbecker I. 53.
Weng I. 313.
Wernike I. 122.
West II. 159.
Wetherill I. 2.
Wetzlar II. 162.
Wicke W. II. 50.
Widenmann I. 91.
Widimsky I. 159, 214.
Wiggers II. 159.
Will I. 152.
Williams I. 2, 214.
Wimmer II. 160.
Wittmack I. 1.
Wittstein I. 63, 82, 99, 100, 103, 209. II. 159.
Wolan II. 156.
Wormley I. 145.
Wundt I. 266. II. 4.
Wurtz I. 142, 168, 171.
Wüllner II. 19.

Z.

Zieleniewiski II. 159.
Ziurek I. 228.
Zöllner II. 9.
Zwenger I. 26, 31, 47, 59.
Zsigmondy Ad. II. 110.

Digitized by Google

Sach-Register.

A.

Abies excelsa, über Fälschungen des Pix burgundica I. 25.
Abietineae I. 25.
Abrauchia I. 82.
Aceton I. 194.
Aceton im patholog. Blute II. 71.
Acetyl-Alcohol, über Acetylengas und seine Eigenschaften I. 191—192.
Acidum aceticum I. 133.
— arseniosum, dessen Löslichkeit in Wasser und in Fetten, quantitative Bestimmung der antimonigen Säure in der arsenigen Säure, Schweinfurter Grün I. 99—101.
— benzoicum, Bereitung I. 134.
— boracicum, sichere Reaction mit Curcuma I. 105.
— citricum, über dessen Constitution, Verunreinigung I. 137—138.
— formicicum, dessen Entstehung I. 133.
— gallotannicum, Studien über dessen Verhalten zu Wasser und Aether I. 141.
— hydrobromicum, Reduction wasserhaltiger Säure zu einer bestimmten Formel I. 105.
— hydrocyanicum officinale I. 108.
— hydrojodinicum, Reduction wasserhaltiger Säure zu einer bestimmten Formel I. 105.
— hypermanganicum I. 121.
— hypochlorosum, seine Bildung I. 108.
— lacticum, Studien über seine Darstellung I. 140.
— malicum, Studien über seine natürliche und künstliche Bildung I. 137.
— metaphosphoricum, Studien I. 98.
— muriaticum, Reduction wasserhaltiger Säure zu einer bestimmten Formel I. 104.
— nitricum, über sein Verhalten bei der Destillation I. 93.
— phosphoricum, Empfehlung zur Selbstbereitung und Darstellungsangabe I. 95, 97.
— — ex ossibus, Thonerdegehalt I. 97.
— — Verwandlung in o Phosphorsäure I. 97.
— saccharicum I. 139.
— succinicum, seine Entstehung aus Aepfelsäure und Weinsäure, Analogie mit anderen Säuren, weitere Studien I. 138—139.
— sulfuricum, Reinigung desselben I. 92—93.
— tartaricum, Studien über seine künstliche Darstellung I. 135—137.
Aconit, Toxikologie I. 270.
Aconitum, Studien über die verschiedenen Arten I. 56—58.
Aesculus Hippocastanum, chemische Bestandtheile der Rinde I. 70—71.
Aether aceticus, Bereitungsweise I. 187.
— nitrosus I. 180.
— Aethyl-Alcohol, über Gährung und Fäulniss I. 175.
Aethylamin I. 144.
Aethylen I. 179.
Aethyl-Glycol I. 168.
Aethyloxyd I. 179.
— salpetrigsaures, Studien I. 180—185.
Aetzchloride, ihre antiseptische Wirkung I. 298.
Aetzschorf durch Chloride, chem. Analyse I. 289.
Agar-Agar der Japanen, Abstammung und chem. Verhalten desselben I. 13—14.
Age oder Axin, ein mexicanisches Fett von Insecten &c. I. 85.
Akkommodation, Mechanismus derselben II. 12.
Akkommodationsphosphen II. 12.
Albumin, Stärkmehl und Gummi, Nährkraft derselben II. 35.
Alcohol, Pharmakologie I. 275.
— Toxicologie I. 273.
— die Veränderungen, die er im Organismus erleidet II. 36.
— vini, absoluter, Entwässerung, spec. Gewicht bei verschiedenem Wassergehalt I. 178—179.
Alcohole I. 156.
— einatomige I. 172.
— zweiatomige, Glycole, Studien I. 166.
— dreiatomige I. 156.
Alcoholmittel, Therapie I. 276.
Aleurites laccifera, Schellackprobe auf Colophoniumverfälschung I. 71—72.
Aleuron I. 10.
Algae I. 13.
Alkalisirtes Caoutchouc I. 226.
Allantoin, fehlt im Urin nach Harnsäuregebrauch, Umwandlung in Harnstoff durch Salpetersäure II. 61.
Allgemeine pharmaceutische Verhältnisse I. 86.
— pharmakognostische Verhältnisse I. 5.
— pharmakologische Studien I. 278.
Alloxan I. 153.
Allyl-Alcohol, Studien I. 194.
Alumen crudum I. 116.
— ustum I. 116.
Aluminium I. 116.
Anagallis arvensis s. phoenicea gegen Hundswuth I. 33.
Amomeae I. 24.
Ammonium, neue Darstellung I. 115.
Amygdaleae I. 79.
Amyl-Alcohol I. 193.
— Glycol I. 171.

Digitized by Google

Amylogen als Bestandtheil der Stärke I. 7.
Amyloidsubstanz, Elementaranalyse, bei Wachsmilz II. 78.
Amylum I. 156.
— jodatum, sein Verhalten gegen Brom und Chlor I. 157.
Anacahuite, Beschreibung desselben I. 85—86.
Angelica moschata, über ihren Gehalt an Angelicasäure I. 52.
Anilinum, über seine technische Verwendung I. 144.
Animalische Stoffe, Pharmakologie I. 277.
Anisyl-Alcohol I. 195.
— Glycol I. 167.
Anleitung zur Prüfung der chemischen Arzneimittel &c. von *Schmidt*, Kritik I. 4.
Annulata I. 89.
Antimon, Antimonwasserstoff, Pharmakologie I. 251.
Antimonoxyde I. 101.
Apiol gegen Amenorrhöe und Dysmenorrhöe I. 269.
Apocyneae, Toxikologie und Pharmakologie I. 263.
Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure und des Wassers der Luft, Beschreibung desselben II. 86.
Apparate und Geräthschaften I. 87.
Aqua Amygdalarum amararum concentr., Bereitungsweise, Cyangehalt I. 108—109.
— chlorata I. 103.
— Cinnamomi I. 209.
— florum Aurantii I. 209.
— incomparabilis I. 226.
— laurocerasi, Aufbewahrungs- und Bereitungsweise I. 109.
— Mellis simplex, composita I. 225.
— pura, natürlich vorkommendes und schnelle Darstellung I. 92.
— Valerianae I. 209.
Aquae medicatae I. 208.
Aquifoliaceae, Ilex Aquifolium, seine Beeren giftig I. 71.
Argentum metallicum purum, Reduction des Chlorsilbers I. 129.
— nitricum cryst., Bereitung I. 130.
— — fus. I. 130.
Arnica montana, chem. Untersuchung derselben I. 28.
Arsenicum, über die Rein'sche Arsenprobe I. 98.
Arsen, Pharmakologie, bei Hautkrankheiten, gegen Dyspepsie I. 245—246.
— Toxikologie I. 244.
— Trennung von Antimon I. 99.
Arsenigesaures Bromkalium gegen constitutionelle Syphilis I. 246.
Artemisia Vahliana, Analyse der Wurmsamenasche I. 30.
Arzneimittel einzelne I. 232.
— der neueren Zeit, Werk von *Guibert*, Kritik I. 230.
— seit 1830, Uebersetzung mit Zusätzen des *Guibert*'schen Werkes, Kritik I. 230.
Arzneimittellehre, Quellen derselben von Cl. Müller, Kritik I. 232.
— und Therapie, Handbuch von Stille, Kritik I. 230.
Arzneipflanzen, Anbau derselben I. 5.
Arzneischatz des Pflanzenreichs nach natürlichen Familien geordnet I. 10.
Aufbewahrung der Präparate I. 86—87.
Augenbewegung, neue Versuche II. 6.
Auge, Regelung der accommodativen Bewegungen durch den Einfluss peripherischer Netzhautpartien II. 15.
Aurum muriatic. et murist. natronat. I. 131.
Aves I. 81.
Axung. medullae Bovis, Analyse I. 163.

B.

Badewirkungen, Referat II. 150.
Balneotherapie, Bemerkungen dazu II. 150.
Balsam. copaiv. Pharmakologie I. 272.
Barium I. 115.
Basen, organisch-natürl. I. 144.
Bäder animalische, Wirkungen, Indicationen etc. II. 153.
Bebeerin Buxin I. 75.
Belladonna, Toxikologie I. 267.
— Pharmakologie I. 268.
Benzol-Magnesia zum Ausputzen von Flecken I. 227.
Berberin und seine Salze I. 162.
Berger's Flüssigkeiten zum Färben der Haare I. 226.
Bericht über die Leistungen in der Pharmacognosie und Pharmacie, Literatur I. 1—2.
Bernstein-Campher I. 196.
Bestimmung der Zähigkeit einer Flüssigkeit durch den Ausfluss aus Röhren II. 6.
Betacinchonin I. 148.
Bewegung fester in Flüssigkeiten suspendirter Körperchen unter dem Einfluss des elektrischen Stromes II. 21.
Bindfaden dauerhaft zu machen I. 92.
Bismuthum I. 124.
— metallicum nativum, neue Fundgrube I. 124.
— subnitricum praecipit., Verunreinigungen I. 124.
— tannicum, Darstellung I. 124.
Bisulca I. 79.
Bleichsuchtpulver Dr. Kruse's I. 225.
Blut, Ammoniakgehalt des pathologischen II. 69.
Blutdruck, seine Gleichförmigkeit II. 8.
Blut und Milch, über ihren Gasgehalt II. 49.
— und Organe, pathologische Chemie, Literatur II. 69.
Borragineae, Alkanna tinctoria, Darstellung des Alkannaroth I. 34.
Borum I. 105.
Brod- und Getraidearten II. 35.
Bromum, sein Aequivalentgewicht, seine Verbindungen mit Stickoxyd I. 104—105.
Brom und Brompräparate, Pharmakologie I. 240.
Bulbocapnus cavus, Darstellung und Studien des Corydalins I. 59.
Butyrum Coccis, Analyse, Studien I. 163—164.
Buxus sempervirens, Studien über Buxin und dessen Salze I. 73—75.

C.

Cadmium I. 123.
— metallicum, Atomgewicht I. 123.
— sulphuratum, Trennung von Schwefelkupfer I. 123.
Caesalpineae I. 76.
— Pharmakologie I. 272.
Caffein I. 145.
— seine Wirkung auf Thiere I. 260.
Calcaria chlorata, Selbstentzündung I. 104.
— usta, Prüfung auf den wahren Aetzkalkgehalt I. 115.
Calcium I. 115.
— Kalk mit Zucker I. 247.
Camelliaceae I. 66.
Campheröl I. 197.
Camphora japonica I. 196.
Camphyl-Alcohol I. 196.
Cannabineae I. 26.
— Pharmakologie I. 256.
Cannabis indica, Pharmakologie I. 256.
Capsulae Gelatinae cum Balsam. Copaiv. I. 209.
Cassapa guianensis, chemische Bestandtheile, Analyse der C. guianensis I. 66.

Digitized by Google

Carbonicum I. 105.
Castor Fiber I. 79.
Causticum Hahnemanni I. 115.
Cedreleae, Cedrela febrifuga, dessen Rinde I. 66.
Cera alba, Bleich-Verfahren I. 174.
— apiaria, Erkennung seiner Verfälschungen, Analysen I. 173.
— japonica, Analyse, über seine pharmaceutische Verwendung I. 174.
Cerium, oxalsaures Cerium und dessen medicin. Anwendung I. 247.
Charta adhaesiva, Bereitung I. 213.
— cerata I. 226.
Chelidonium majus, Chelidonsäure und Chelidoninsäure, chemische Studien I. 59.
Chemie pathologische, Bericht über die Leistungen in derselben, Literatur II. 68.
Chimaphila umbellata, chemische Analyse des doldenblumigen Wintergrüns I. 32.
Chinarinden, Abstammung I. 39.
— Bestandtheile ders. I. 40.
— gelbe I. 39.
— graue oder braune I. 39.
— ihre Erkennung I. 39.
— Prüfung auf ihren Chiningehalt I. 43.
— rothe I. 39.
China und deren Präparate und Surrogate, Pharmakologie I. 260.
Chinin I. 145.
— harnsaures, Darstellung und Wirkung I. 261.
— schwefelsaures und mit Digitalis, Wirkung I. 260—261.
— sulph. I. 146.
— uricum I. 147.
Chininum I. 262.
Chinoidin I. 151.
Chlor, Pharmakologie I. 286.
Chloratum aethylicum, Studien I. 188.
Chloroform, Pharmakologie und Toxikologie I. 276.
Chlorophylle, Spaltungsprodukte und weitere Studien I. 8—9.
Chlorum, Gegenmittel gegen Chlordämpfe I. 108.
Chlorzink bei Hautkrankheiten I. 249.
Cholestearin, Reaction II. 59.
Chondrogen- und Collagenknorpel, Untersuchungen, Glucoside II. 52—58.
Choridium arsenicosum I. 101.
Chrom, Pharmakologie, Chromsäure gegen Warzen und Feigwarzen I. 251.
Cibotium Cumingii, Mittheilungen über die vortrefflichen Wirkungen des Penghawars I. 16—17.
Cigaretae medicatae, verschiedene Vorschriften I. 209.
Cimicinsäure I. 162.
Cinchona, verschiedene Arten I. 35.
— Anbau der Bäume I. 37.
Cinchonin I. 148.
— dess. Präparate, Wirkung I. 261.
— nachgewiesen durch gelbes Blutlaugensalz I. 253.
Cinesin I. 67.
Cochenillroth, arsenikhaltig I. 228.
Colchicum autumnale, Pharmakologie I. 264.
Coleoptera I. 82.
Collinsäure, eine bei der Oxydation des Legumins u. Leims entstehende neue Säure II. 39.
Collodium I. 156.
Cellulinum I. 156.
Colophonium, seine Destillation und die dadurch gewonnenen Harze I. 207.
Convolvulaceae I. 33.
Convolvulus operculatus, pharmacogn. Beschreibung und Darstellung des Harzes I. 33. Gomo de Batata.
Copal, Firniss, trockene Destillationsproducte, Copalöl, Copalsäure I. 27.
Cortex Malambo, ihre Abstammung von Croton Malambo, pharmacognostisches I. 75—76.
Cosmeticum Siemerlingi I. 226.
Crepis foetida s. Barkhausia foetida, Analyse derselben I. 30.
Crotonöl, Vergiftung I. 272.
Croton pseudochina I. 75.
Cruciferae I. 64.
— Pharmakologie I. 271.
Cumyl-Alcohol I. 195.
Cupressineae, Pharmakologie I. 256.
Cuprum I. 126.
— ammoniatum, Darstellung I. 126.
— sulphuricum, mit metall. Zink, zinkhaltig, Analyse verschied. Sorten I. 126.
Curcuma longa, Darstellung des Curcumins I. 24.
Cyanetum baryticum I. 115.
— ferroso-Kalicum I. 111.
Cyanetum Kalicum I. 110.
— zincicum, Darstellung I. 121.
Cyankalium, Vergiftung I. 252.
Cyanopyin II. 84.

D.

Daphne Mezereum, Untersuchungen über das Daphnin I. 26.
Daucus Carota, Studien über Hydrocarotin, Carotin und ihren Mannitgehalt I. 49—52.
Decocta I. 210.
Decoctum Zittmannii I. 210.
Desinfectionsmittel, anorganische I. 279.
— organische I. 281.
Desinficirende Mittel I. 278.
Destillation I.
Dextrin I. 6.
Diagnostik chemische in Krankheiten, Referat über *Valentiner*'s Werk II. 68.
Diätherin-Glycol I. 171.
Digitalin I. 154.
Doppelgelenke mit Zwischenknorpeln, Mechanismus derselb. II. 65.
Droguen, welche auf dem Caplande als Arzneimittel angewandt werden I. 84.
Drymis Winteri, über die Abstammung von Cortex Winteranus u. Cort. Canellae alb. I. 53.
Dryobalanops-Oel I. 197—199.
Dulcin, seine Verwandlung durch Salpetersäure I. 159.

E.

Eau de bouquet toillete Honeywater I. 225.
Echinococcen, Untersuchung der Hüllen und Flüssigkeit II. 85.
Eigenthümliche organ. Körper I. 158.
Einfluss des Klima's und der Kultur auf die Beschaffenheit der Pflanzen für den Arzneigebrauch I. 5.
Eis, spezif. Gewicht desselben I. 92.
Eisen, Eisenchlorid, Pharmakologie I. 248.
Eisenmanganoxydul quellsaures, Pharmakologie I. 248.
Eisenoxyd-Salze und die unsichere Reaction durch Schwefel-Cyankalium unter Umständen I. 116—117.
Eiter blauer, Beobachtungen II. 86.

Digitized by Google

Eiweisskörper, Blut und Milch, Literatur II. 88.
— Versuche zur Kenntniss derselben II. 39.
— des Bindegewebes, Studien II. 50.
— über die Formen des Stickstoffes, welche nach der Zersetzung desselben durch Schwefelsäure erhalten werden II. 40.
Eiweisskoagulation durch Elektricitätsströme II. 102.
Elektricität, ihre örtliche Anwendung, Bericht über *Duchenne*'s Werk 3. Auflage *van Holsbeeck*'s und *Althaus*'s II. 89—92.
— als diagnostisches Hülfsmittel II. 102.
— medicinische, Bericht über *Becquerel*'s Werk II. 88.
— physiologische Wirkung, Literatur und Berichte II. 94—102.
— Therapie, Literatur II. 89.
Elektrische Ströme und die Spannungsgesetze bei den Elektrolyten II. 16.
Elektricitäts-Entwicklung durch chemischen Prozess II. 19.
Elektricitätslehre, Literatur II. 19.
Elektricitätsleitung durch Kohle und Metalloxyde II. 19.
Elektronegative Grundstoffe und deren binäre Verbindungen I. 92—116.
— Metalle, Pharmakologie und Toxikologie I. 251.
Elektropositive Grundstoffe (Metalle) und alle ihre Verbindungen I. 110—131.
Elektrotherapie II. 102.
— in der Chirurgie, Galvanocaustik II. 110.
— — Med., Amaurose und Lähmung des Oculomotorius II. 107.
— — Atonie des Darms II. 109.
— — Epilepsie II. 165.
— — Gesichtslähmung II. 107.
— — Geschwülste II. 109.
— — Hydrokele II. 110.
— — Impotenz II. 109.
— — Krämpfe, Schreiberkrampf II. 104.
— — Lähmung der Blase II. 108.
— — Lähmung der Glieder II. 108.
— — nervöse Lähmungen, Taubheit II. 106.
— — Neurosen, Neuralgien II. 102—104.
— — Rheumatische Schwielen II. 109.
— — Vasculosen und Trophonosen, Hirnhyperämien II. 109.
Elemente nichtmetallische und deren Verbindungen I. 232.
Emplastra I. 211.
— saturnina I. 126.
Emplastrum adhaesivum I. 211.
— Belladonnae I. 211.
— lytharg. simplex, Erklärung seines Bildungsprocesses I. 127.
— Matris, interessantes Studium über seine Bildung I. 127—129.
— Opii I. 211.
Endosmotische Versuche II. 2.
Enodyl-Alkohol I. 199.
Ericineae I. 31.
Essigsäure-Aldehyd I. 193.
Ernährung des Fleischfressers, umfassende Studien II. 28—29.
Erythroxileae, Erythroxylon Coca, seine Blätter als Kräftigungsmittel empfohlen, chem. Analyse, pharmacognostische Beschreibung derselben I. 68—70.
Erzgänge, ihre Beziehungen zu Mineralquellen II. 150.
Eucalyptus resinifera als Stammpflanze des Kino australe, I. 65.
Euphorbiaceae I. 71.
— Toxicologie I, 272.
Extractions-Pumpe I. 87.
Extracta, Aufbewahrung derselben I. 213.
— narcotica, Prüfungsmethode auf ihre wirksamen Basen, Reinigung des von der Bereitung der Extr. wiedergewonnenen Weingeistes I. 213—214.
Extractum nucum vomic. spirit., Bereitung I. 214.
— Ratanhae I. 214.

F.

Farbentäuschungen, stehende II. 14.
Ferrum I. 116.
— jodatum saccharatum I. 119.
— sulphuricum und Zinkblech, Analyse des Niederschlags I. 117.
— — oxydatum humidum, Bereitung I. 120.
Fibrin des Blutes, ein Produkt der regressiven Metamorphose, umfassende Studien II. 42—49.
Filiaceae I. 15.
Filices, Pharmakologie und Toxikologie I. 253.
Filtrationen durch Schiessbaumwolle I. 91.
Filtrir-Apparate aus plastischer Kohle I. 90.
Firniss, Copal-, farblos I. 227.
— — geistig und ammoniakalisch I. 227.
Firnisse für Photographien I. 227.
Flaschenreinigung mit Schwefelsäure I. 91.
Fraxineae I. 44.
Fraxinus excelsior, chem. Studien über Fraxin und Fraxetin I. 44.
— Ornus, Gehalt an Fraxin I. 44.
Fucus Amansii Lamour I. 13.
Fumariaceae I. 58.
Fungi I. 10.
— Anilingehalt I. 10.
Fusswurzel, Contracturen derselben und ihre Behandlung II. 136.

G.

Gallensteine, ihre Bestandtheile, Entstehung, Therapie II. 86.
Gallenfarbstoffe und Gallensäuren, ihre Bildung und Umwandlung II. 75.
Gallinaceae I. 81.
Gallus domesticus, Hühnereier-Eiweiss, Verschiedenheit desselben, Aufbewahrung der Eier, Bestimmung des Alters derselben I. 81—82.
Galvanischer Apparat II. 21.
Galvanische Aparate, Beschreibung derselben II. 92—94.
Galvanischer Leitungswiderstand, seine Bestimmung II. 20.
Galvanischer Strom in der Froschhaut II. 21.
Gase, ihre Absorption im Blute II. 4.
— ihr Ausfluss aus kleinen Oeffnungen in dünner Wand II. 2.
Gährung, über den Zutritt der Luft als Gährungsursache II. 33.
— Literatur II. 23.
Gehörmittel I. 225.
Gelatine chinesische, Agar-Agar, Vorschläge zu verschiedener Verwendung derselben I. 14.
Gentianeae, Gentiana als Chinasurrogat I. 267.
Gewebe und Organe nebst den in ihnen vorkommenden Stoffen, Literatur II. 59.
— organische, Verhältniss der Dehnungen II. 5.
Gewerbe-Chemie illustrirte &c. von *Gerding*, Kritik I. 5.
Glonoinum I. 162.
Gossypium fulminans I. 156.

Digitized by Google

Glycerinum, Reinigung, Löslichkeitsverhältnisse verschiedener Arzneikörper in demselben I. 160–161.
Glyceroleum Picis, Vorschrift I. 162.
Grana febrifuga I. 152.
Granateae, Punica Granatum, Aschenanalyse I. 64.
Graphites, grösseres Atomgewicht als die anderen C Formen, weitere Studien I. 105.
Graphitsäure. Studien I. 106.
Guajacum officinale, chem. Studien I. 76.
Gummi, über das Entstehen und die Natur desselben I. 8.
Gummisäure I. 7.
Gürtelthier, Analyse der Schuppen und Schwanzwirbelknorpel II. 56.

H.

Handwörterbuch der chem.-pharm. Nomenclaturen &c. von *Anthon*, Kritik I. 3—4.
Harnanalysen II. 63.
Harn, einfacher Apparat zur Bestimmung des spec. Gewichts II. 63.
— gekrönte Preisschrift über die Chemie, Physiologie und Pathologie desselben II. 74.
— Literatur II. 61.
— muthmasslicher Indigogehalt II. 78.
— nicht ammoniakhaltig II. 62.
— pathologischer, Literatur II. 74.
Harn, vermehrter Zuckergehalt desselben bei Hydrophobie, Zuckergehalt des normalen Harnes II. 79—80.
Harnsäure, über ihre Umwandlung im Organismus II. 60.
Haustus Riverii I. 221.
Hämodynamik, Studien II. 7.
Heilbäder animalische, Pharmakologie I. 277.
Heilgymnastik, Bericht über die Leistungen in derselben II. 135.
— Wirksamkeit derselben II. 147.
Heilmittellehre ärztliche von *Krahmer*, Kritik I. 231.
Heilquellen alkalische, alkalisch-erdige, alkalisch-salinische, und alkalisch-muriatische II. 156.
— alkalisch-salinische und alkalisch-erdige Eisenwässer II. 159.
— von Bormio II. 164.
— — Cauterets, Analyse II. 166.
— — Cordillac, Anastasie II. 165.
— — Deutschlands und der österreichischen Lande, Literatur II. 154.
— — Driburg, Analysen II. 159.
— — Feinach, Analysen II. 156.
— — Friedrichshall, Wirkung auf den Stoffwechsel II. 161.
— — Gieshübl, Begründung der Wirkung dieses Sauerbrunnens II. 157.
— — Grosswardein, Bischofs- und Felixbad, Analysen II. 155.
— — Halle II. 160.
— — Hamman-Merkhoutine II. 166.
— — Karlsbad, Einfluss auf den Stoffwechsel II. 156.
— — — gegen Diabetes II. 157.
— — — gegen Leiden der Prostata II. 157.
— — Lamalon, Analyse II. 166.
— — St. Marcell de Crassol, Analyse II. 166.
— — Marienbad, Stahlquellen, Wirkung II. 158.
— — St. Maurits II. 164.
— — Mont-Dore II. 165.
— — Neuville bei Lyon, Analyse II. 166.
— — Rio-Vinagre und Ruitz, freie Kohlensäure SO^3 II. 156.
— — Rodisfurt, Analyse II. 157.
Heilquellen von Salasie auf der Insel de la Reunion II. 164.
— der Schweiz II. 164.
— von Soden (Aschaffenburg) II. 160.
— — Vals, Analyse II. 165.
— — Vichy, Quelle Larbaud, Analyse II. 165.
— — Vittel II. 165.
Helleborus, seine verschiedenen Arten, pharmakognostische Studien I. 55–56.
— Pharmakologie II. 269.
Hepar sulphuris, neuere Verfälschungsweise I. 114.
Hippocastaneae I. 70.
Hippursäure, Nachtheil ihrer Darstellung nach *Lehmann*, Auftreten im Harn II. 62.
Hirn, seine chemischen Bestandtheile II. 66.
Humulus Lupulus, über Conservirung desselben I. 26.
Hydrargyrum I. 129.
— alcalisatum, Analyse verschieden bereiteter Proben I. 129.
— sulphuratum rubr. I. 129.
Hydriatrik, Bericht über die Leistungen in derselben, Literatur II. 119.
Hydrofère *Mathieu*'scher, Pulverisationsapparat für Flüssigkeiten II. 153.
Hydrogenium I. 92.
Hymenaea I. 76.
Hypnotismus, Bericht über die Leistungen in demselben II. 114.

J.

Jatropha Curcas, deren Samen, Ricinus major, Verwechslungen I. 72.
Imperatoria Ostruthium, chem. Studien I. 52.
Inosit, Studien II. 59.
Insecta I. 82.
Instrument zur Fixirung der in der Luft suspendirten feinsten Körperchen II. 4.
Jod und Jodpräparate, Toxikologie I. 233.
Jodammonium gegen Syphilis I. 236.
Jodeisen mit Jodkalium, innerliche Anwendung I. 235.
Jodetum aethylicum, Darstellungsmethoden I. 189.
— bismuthicum, Darstellung, chem. Studien I. 125.
— chinino-ferrosum I. 147.
— ferrosum, Veränderlichkeit I. 119.
— kalicum I. 111
Jodhaltiges Kochsalz, innerliche Anwendung I. 236.
Jodidum stibiosum, Bereitung und Studien I. 102—103.
Jodismus, constitutioneller, Ursachen, Therapie, Pharmakologie, innerliche Anwendung, äusserliche Anwendung I. 233–236.
Jodtinctur gegen Strychnin-Vergiftung I. 233.
Jodum I. 105.

K.

Kalialbuminat und phosphorsaure Alkalisalze II. 40.
Kali bitartaricum, kalkfreie Darstellung des Kali tartar. und Tart. natron. I. 118.
— carbonicum crudum, Prüfung auf seinen Gehalt an ätzendem und kohlens. Kali I. 113.
— chlorinicum, Löslichkeitsfrage I. 112.
— nitricum, nitrum tabulatum I. 112.
— sulphuricum, blaugefärbte Krystalle I. 112.
Kalium I. 110.
— Cyanjodür I. 110.
— Kohlenoxyd I. 107.
Kälte, Versuche um die erregende und beruhigende Primär- und Reactions-Wirkung kennen zu lernen II. 120.
Kehlkopfspiegel, Versuche II. 9.
Kieferbewegung, Analyse derselben II. 5.

Digitized by Google

Kneten und Bewegung als Mittel gegen Zellgewebsverhärtung II. 138.
Knochen, Analysen II. 53.
— ihr Wassergehalt bei Caries II. 72.
— rhachitische, chem. Verhalten II. 73.
Kohlenoxydgas, Toxikologie I. 232.
Kohlensäure, Toxikologie I. 232.
Kohlenstoff I. 232.
— ausgeathmeter, über seine Quellen II. 37.
Kreatin und Kreatinin in gesundem und patholog. Harn II. 76.
— — — im Harn II. 62.
Kreosotum chloroformatum I. 225.
Kresotyl-Alcohol I. 195.
— Glycol I. 167.
Kresyl-Alkohol I. 195.
Krokonsäure I. 107.
Krystalllinse menschliche, Lage und Krümmung der Oberfläche und Einfluss ihrer Veränderungen bei der Accommodation auf die Dioptrik des Auges II. 11.
Kupferkohlenkette constante II. 20.
Kwisda's Kornenburger Vieh-, Nähr- und Heilpulver I. 226.

L.

Labiatae, Teucrium Scordoria, neuer Bitterstoff I. 33.
Lactuca sativa, Darstellungsweisen des Lactucarii I. 31.
Lang'sche Pillen I. 226.
Laxirbrödchen I. 225.
Laxirkuchen I. 225.
Leber und verschiedene Substanzen aus dem rechten Herzventrikel bei Atrophie des Pancreas II. 72.
Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie von *Gottlieb*, Kritik I. 2—3.
Lichenes I. 11.
Licht, seine Polarisation durch Diffussion II. 10.
Linimentum Glycerini cum pice liquida I. 162.
Liquor Ammonii caustic. I. 115.
— Chloreti ferrici, Bereitung I. 118.
— ferri acetici I. 118.
Lithargyrum, Verfälschung I. 126.
Lithium, sein Atomgewicht und Bedingung der Gerstenkornbildung I. 115.
Lo-kao (Lokos) I. 128.
Lorantheae I. 45.
Luft, Literatur II. 23.
Luftdruck verschiedener, Einfluss auf Athmung und Herzschlag II. 8.
Lycopodiaceen I. 15.
Lycopodium clavatum, Aschenbestandtheile, Verfälschung I. 15.
Lytta vesicatória, über die Brauchbarkeit zerfressener Kantharíden und deren Aufbewahrung I. 82.

M.

Magen- und Darmgase, Analysen, Beobachtungen, Schlüsse II. 64.
Magnoliaceae I. 53.
Magnesia carbonica ponderosa I. 116.
— citrica, Veränderlichkeit der Lösung I. 116.
Magnesium I. 116.
Mammalia I. 79.
Mandeln bittere, Vergiftung I. 253.
Manganum I. 120.
Manna, Studien über ihre Bestandtheile, Manna der Israeliten I. 44—45.
Manuale pharmaceuticum, II. Theil von *Hager*, Kritik I. 3.
Mechanik medicin., Literatur II. 4.
Medullinsäure I. 168.
Melanthaceae, Pharmakologie und Toxikologie I. 254.
Mel depuratum I. 159.
— rosatum I. 159.
Meliaceae I. 66.
Mella medicata I. 159.
Membranen thierische, ihre Imbibition II. 2.
Mercurialis perennis, Aschenanalyse I. 71.
Metagummisäure I. 7.
Metalle der alkalischen Erden, Pharmakologie I. 247.
— schwere, Pharmakologie und Toxikologie I. 247.
Metallo-Therapie, Bericht über die Leistungen in derselben II. 112.
Methyl-Alkohol I. 192.
Metapectinsäure = Zellensäure I. 8.
Milch der Frauen, Analyse II. 50.
Mineralien verbrennliche I. 82.
Miscellen I. 226—228.
Mixturae I. 215.
Mixtura purgans gegen Albuminurie, Vorschrift I. 215.
Mollusken, Pharmakologie I. 277.
Moschus moschiferus, Prüfung des Moschus I. 79—81.
Muskelcontractionen durch mechanische Reizungen am lebenden Menschen, Bericht II. 135.
Muskeln, über die gerinnbare Substanz in denselben und über die in denselben verlaufende saure Gährung II. 54.
Muskelreizbarkeit II. 5.
Muskelschmerz geheilt durch die Massage II. 137.
Muskelsubstanz, chemische und physikalische Vorgänge in derselben II. 5.
Myrica-Wachs I. 174.
Myroxylum Pereirae I. 78.
Myrtaceae I. 65.

N.

Nahrungsmittel, Literatur II. 23.
Naphtha Nitri, seine verschiedenen Bestandtheile, deren Darstellung und Erkennung I. 189.
Natrium I. 114.
Natron sulphuricum, wieder als Nebenprodukt I. 114.
Nephrodium Filix mas, Aschenanalyse des Wurzelstocks I. 15.
Nerium Oleander, Toxikologie I. 264.
Nerven motorische, Einfluss der Temperaturen auf dieselben II. 18.
— Veränderungen der Erregbarkeit derselben durch Wärme II. 18.
Neugrün, arsenikfreies Grün I. 227.
Nierencyste, Untersuchung des Inhaltes derselben II. 85.
Nitrogenium I. 93.

O.

Odontine-Pasta dentifricia I. 225.
Oenanthsaures Aethyloxyd, dessen fragliche Existenz I. 190—191.
Ohr, seine ungleiche Empfindlichkeit für Höhe und Tiefe der Töne II. 9.
Olea empyreumatica I. 203.
— unguinosa, Bleichen der Oele I. 164.
— volatilia, über das Drehungsvermögen der wichtigsten ätherischen Oele im Polarisations-Apparat I. 200.
Oleineae I. 43.
Oleum jecor. aselli desinficirt und aromatisirt mit Bittermandelöl I. 165.
— — — ferratum I. 165.
— jodatum I. 166.
— Lavandulae I. 202.

Digitized by Google

Oleum Lithanthracis, bequeme Emulsion aus demselben zu Heilzwecken I. 205.
— Raparum crudum, Reinigung desselben zum Gebrauche als Haaröl I. 166
— Ricini desinficirt und aromatisirt I. 166.
— Rorismarini, Prüfungen I. 203.
— Rutae I. 199.
— Spicae, Prüfungen I. 203.
— Terebinthinae, Gewinnung desselben und Erkennung der Fälschungen I. 203.
Operationen pharmaceutische I. 87.
Opium, Analyse eines verfälschten I. 61.
— Basen I. 146.
— seine Bestandtheile, Metamorphin als neue Base, Darstellung desselben, chem. Verhalten I. 63—64.
— gallicum, bedeutender Morphiumgehalt I. 62—63.
— indicum I. 61.
— persicum, verschiedene Analysen I. 62.
— Toxikologie I. 270.
Optik, Literatur II. 9.
— physiologische, neue Forschungen II. 13.
Optische Täuschungen II. 16.
Organe elektrische und Muskeln, Reaction II. 57.
Organische Basen künstliche I. 142.
— — die Theorie der gepaarten Ammoniake I. 142.
— Säuren I. 133.
Orthopädie und schwedische Heilgymnastik, klinische Mittheilungen II. 140.
Oxalsäure, Toxikologie I. 232.
Oxydum zincicum, Jodgehalt I. 122.
Oxymella I. 159.
Ozon, Reagens II. 2.

P.

Palea Cibotii - Penghawar - Djambi, Pharmakologie I. 253.
Palmae I. 24.
Papaveraceae I. 59.
— Toxikologie und Pharmakologie I. 270.
Papaver somniferum, Opium depuratum und sein verschiedener Morphiumgehalt I. 60.
Papilionaceae I. 78.
Paris quadrifolia, Studien I. 22—24.
Parmelia vulpina, Studien I. 11—13.
Pasta Catechu, Cachou de Boulogne, Catechu Bononiense I. 215.
— gummosa, kalt bereitet I. 215.
Pectinstoffe I. 8.
Penghawar, verschiedene Sorten I. 17—18.
— Phytographie I. 253.
— Resultate von Versuchen an frisch gelassenem Blute und an Lebenden I. 254.
Pepsin, Darstellung I. 153.
Perlmuschel, Analysen, chem. Bestandtheile II. 56.
Perubalsam, über seine Fälschung I. 78.
Petroleum, in Amerika &c., chem. Analyse, Studien I. 83—85.
Pflanzenstoffe und deren Derivate, Pharmakologie und Toxikologie I. 253.
Pharmacie I. 86—228.
— gemischter Arzneikörper I. 208—228.
— der organischen Körper, sehr interessante Abhandlung des Verf. über den Aufbau der organischen Kohlehydrate, die verschiedenen Systeme und ihren Werth für den Praktiker und in specie Pharmaceuten I. 131—208.
— der unorganischen Körper I. 92—131.
Pharmakodynamik, Bericht über die Leistungen in derselben, Literatur I. 229.
Pharmakognosie und Pharmakologie, Grundriss von *Henkel*, Kritik I. 229.
— des Mineralreichs I. 82—85.
— des Pflanzenreichs I. 5—79.
— des Thierreichs I. 79—82.
Pharmakognostische Miscellen I. 85.
Pharmakologie und Toxikologie der organischen Körper I. 253.
— — — der organischen Stoffe und deren Verbindungen I. 282.
Phillyrea latifolia, chem. Studien über das Phillyrin I. 43—44.
Phloretyl-Alcohol I. 196.
— Glycol I. 167.
Phloryl-Alcohol I. 195.
Phoenix dactilifera I. 24.
Phoron I. 194.
Phosphor, Toxikologie I. 241.
— einfache Ausmittlung desselben in organischen Massen I. 94.
Phosphorescirende Substanz des Rochen II. 57.
Phosphorit, chem. Analyse I. 97.
Phosphorsäurebestimmung im Harn mit essigsaurem Uranoxyd II. 62.
Phosphorwasserstoff, Bedingungen seiner Entzündlichkeit I. 98.
Physik allgemeine II. 1.
— medicinische, Bericht über die Leistungen in derselben II. 1.
— therapeutische, Bericht über die Leistungen in derselben II. 88.
Physiologische Chemie, Bericht über die Leistungen in derselben II. 28.
Pillen-Fertigmacher I. 90.
Pilulae, Glycerin als Excipiens, Vorschriften I. 215.
Pimpinella Saxifraga, pharmakognostische Beschreibung der verschiedenen Arten I. 47—49.
Pinguedines I. 162.
Pinus Pumilio, Studien über das Latschenöl I. 25.
Piperaceae I. 24.
Piper methysticum, Analyse der Kawawurzel I. 24.
Plastische Kohle, Analyse der Asche I. 91.
Plumbum I. 126.
— metallicum, spec. Gewicht I. 126.
Polarisationserscheinungen in organischen Substanzen, Beobachtungen II. 10.
Porret'sches Phänomen, Studien II. 21.
Potio chinin. aric. I. 147.
Prensiculantia I. 79.
Primulaceae I. 83.
Probirröhren zum Prüfen des Schwefeläthers und Essig-Aethers I. 88—90.
Processionsraupen, Pharmakologie I. 277.
Propionsäure I. 194.
Propyl-Alkohol I. 194.
Propylamin, Bereitungsweise, Arzneiform I. 143—144.
Proteinkrystalle in den Kartoffeln II. 38.
Prunus Padus, Blausäuregehalt I. 79.
Pulpa prunorum, Vorschlag für seine Haltbarkeit I. 216.
— tamarindorum, kalt bereitet I. 215.
Pyocyanin, das blaue Pigment des Eiters crystallisirt erhalten, Eigenschaften II. 82.
Pyrethrum carneum und roseum, Verfälschungen I. 80.

Q.

Quantitative Vergleichbarkeit zweier Empfindungen II. 1.
Quecksilber, Pharmakologie I. 251.
— Toxikologie I. 250.
Quecksilberoxydul santonsaures I. 251.
Quercetin I. 9.
Quercitrin, weiteres Vorkommen I. 9.

Digitized by Google

R.

Radicale zusammengesetzte, Toxikologie und Pharmakologie I. 252—253.
Ranunculaceae I. 55.
— Pharmakologie und Toxikologie I. 269.
Reagens-Gläser-Gestelle I. 92.
— Papiere verschiedene I. 91—92.
Reibungs-Elektricität, Beschreibung eines Apparates II. 92.
Resedaceae, Reseda luteola, über das Luteolin I. 59.
Resinae I. 206.
Resina Jalappae, ihre Fälschung I. 260.
— Scamonii, weitere Studien I. 206.
Respiration, Literatur II. 23.
Retina, ihre Beziehung zu den Bewegungen der Iris II. 15.
Retraktions- und Akkommodations-Anomalieen, Beiträge II. 12.
Rhamneae I. 71.
Rhamnus infectoria, chem. Studien, Quercetin &c. I. 71.
Rhodizinsäure I. 107.
Rosolsäure, ihre Reingewinnung und Eigenschaften I. 205—207.
Rottlera tinctoria, Analyse und Studien über das Kamala I. 72—73.
Rubiaceae I. 85.
— Pharmakologie I. 260—263.

S.

Saccharum canneum, quantitative Bestimmung I. 157—158.
— grumosum I. 158.
Safrangrün, schöne unschädliche Farbe I. 228.
Salicyl-Glycol I. 167.
Sanguinaria canadensis, Pharmakologie I. 270.
— — Studien über ihre chem. Bestandtheile, Formen ihrer med. Anwendung, Oleum Sanguinariae I. 60.
Sanguisuga medicinalis, Mittel zum besseren Anbeissen und zur Aufbewahrung derselben I. 82.
Santonin, sein Verhalten gegen Schwefelsäure I. 155.
— Toxikologie und Pharmakologie I. 257—260.
Saturationes, Erörterungen über die genauere Bereitungsweise, Saturationstabellen &c., Kritik der *Mohr*'schen I. 216—222.
Schlachtthiere verschiedene, über ihre Zusammensetzung und die bei der Mästung erfolgende Zunahme II. 31—34.
Scrophularineae, Pharmakologie I. 269.
Seifen, deren Werth I. 227.
Senna, Tinnevelly, Verfälschung mit Globularia Alypum, Analyse desselben I. 77—78.
Sinapis nigra, Studien, Myronsäure I. 64.
Sitzbäder, ihr Einfluss auf den Urin und ihre Bestandtheile II. 153.
Smilaceae I. 22.
Smilax, über den Jodgehalt der Sarsaparillwurzeln I. 22.
— aspera, Verwechslung *Landerer*'s mit andern Pflanzen I. 22.
Solaneae, Pharmakologie und Toxikologie I. 267.
Solutio arsenicalis *Fowleri* I. 101.
Sonnenatmosphäre, ihr wahrscheinlicher Metallgehalt II. 10.
Spectralanalyse II. 10.
Speichel, seine Temperatur II. 18.
Spermoedia Clavus, Analyse, Schutz vor dem Wurmfrass I. 10.
Spiess'sches Pulver I. 226.
Spiritus nitrico-aethereus, Vorschriften, Studien I. 185.
— Vini simplex, Vorschrift zur Entfuselung &c. I. 179.
Stannum foliatum, Analyse verschiedener Sorten I. 123.
— metallicum, Reinigung des sehr unreinen Perusinus I. 123.
Stärke, über die verschiedene Löslichkeit ihrer Bestandtheile in Wasser I. 6—7.
Stereoscopie, *Dove* gegen *v. Rechlinghausen* II. 16.
Stibium I. 101.
Stifte zum Zeichnen der Wäsche I. 227.
Stoffwechsel, der Einfluss körperlicher Anstrengung sowie Ruhe bei verschiedener Kost II. 29—31.
— Einwirkung des Kochsalzes, Kaffee's und der Muskelbewegungen auf denselben II. 29.
— Literatur II. 23.
Strychnin, Reactionen I. 145.
— Toxikologie, Gegenmittel I. 168.
Studien der in den Pflanzen allgemein verbreiteten Bestandtheile I. 6—10.
Styraceae I. 32.
Styrax Benzoin, Benzoë welche keine Benzoësäure enthält I. 32.
Sublimat gegen Schiesspulververbrennung I. 251.
Succi inspissati, Aufbewahrung I. 222.
Succinum I. 82.
Succus Liquiritiae, Fälschung und neuere Bereitungsweise I. 214.
Sulfidum carbonicum I. 104.
— stannicum, neuere Verbindung Jodschwefel-Jodschwefelzinn I. 123.
— stibiosum, Analyse verschiedener Sorten I. 101—102.
Sulphur I. 99.
Superchloridum carbonicum, neue und billige Bereitungsweise I. 107.
— formylicum, neues Reagens I. 192.
Superjodidum formylicum, Studien I. 192.
Superoxydum manganicum, über den stickstoffhaltigen Sauerstoff aus diesem, Analysen I. 120.
Sycoryl-Alcohol I. 199.
Synantherae I. 28.
— Pharmakologie und Toxikologie I. 257.
Syrupi, Aufbewahrung I. 222.
Syrupus Amygdalarum I. 222.
— Chloreti ferrici I. 118—119.
— coeruleus, mit Alkanna und kohlensaurem Natron &c. dargestellt I. 222—223.
— ferri jodati I. 119.
— — sulphurati, Gegenmittel bei Metall- und Bleivergiftung, Vorschrift I. 116—120.

T.

Tabak, Gegenmittel gegen Klapperschlangenbiss I. 269.
— Toxikologie, chem. Untersuchung I. 268.
Tablettae s. Turbinulae Santonini I. 223.
Taffetas adhaesiva anglica I. 212.
— gliadinatum I. 212.
Tartarus natronatus I. 114.
Thea chinensis, seine Anpflanzung in Pensylvanien I. 65.
Theobromin I. 145.
Thuja occidentalis, Pharmakologie I. 256.
Tinctura, ihre Prüfung auf organische Basen I. 228.
— Capsici annui, Zersetzung durch die Sonne I. 223.
— chinin. uric. I. 147.
— chinoidini I. 151.
— ferri acetici aetherea I. 116.

Digitized by Google

Tinctura ferri acetici Radenacheri, schon dagewesen I. 118.
— Rhei aq., Bereitung und Aufbewahrung I. 228.
Tonkasäure, in Liatris odoratissima W. I. 9.
Toxikologie, Bericht über die Leistungen in derselben, Literatur I. 229.
Transsudate und Concretionen, Literatur II. 82.
Trehalose I. 160.
Triätherin-Glycol I. 171.
Tropfen, Gewicht derselben I. 87.
Thymotyl-Alcohol I. 195.
— Glycol I. 167.
Thymyl-Alcohol I. 195.
Tyrosin, Studien II. 58.

U.

Umbelliferae, Pharmakologie I. 269.
— Umbelliferon I. 47.
Unguenta I. 223.
Unguentum Glycerini I. 161.
— Jodi, Aethersusatz I. 224.
— Jodet. Kalic., über das Gelbwerden desselben I. 111.
— Picis I. 162.
— saturninum I. 224.
Urari, Toxikologie I. 266.

V.

Vaccinium Myrtillus, Analyse des Krautes und Darstellung der Chinasäure daraus I. 31.
Valeriansäure-Aldehyd I. 193.
Vegetabilien, Aufbewahrung derselben I. 5.
Veratrese I. 18.
Veratrum album, Pharmakologie, Veratrum I. 254.
— — et nigrum, pharmakognost. Studien I. 18—22.
Viburnae, Sambucus Ebulus, Analyse der Wurzel I. 35.
Vinum, über das Gypsen desselben und seine Zusammensetzung I. 169—191.
— chinin.-uric. I. 147.
Vis cerevisia I. 226.
Viscum album, chem. Studien I. 45—47.
Vivianit II. 60.
Vogelnester indianische, Studien darüber I. 14.

W.

Wasser, seine Eigenschaften bei seiner hydriat. Anwendung II. 123.
— über die Geschwindigkeit des Verdampfens II. 4.
Wasserkuren, dabei sich zeigende Phänomene II. 124.
— gegen Anthrax, apoplektische Lähmungen, Brustkrebs, Cholera, Chorea electrica, Diabetes, Diarrhoe, Epilepsie, Hysterie, Indigestion, Lungensucht, Migräne, Pneumonie, Puerperalfieber, Ruhr, Säufer-Delirien, Scharlach, Syphilis, Tumor albus, Unterleibsleiden, Uterus-Blutung II. 119 — 134.
Wasserstoffsuperoxyd, Ursache seiner katalytischen Zersetzung II. 2.
Wärme, ihre Verbreitung auf der Erdoberfläche II. 2.
Wärmelehre, Literatur II. 16.
Wärmeproduction des menschlichen Körpers, deren quantitative Veränderungen II. 17.
Wärmestrahlen reflectirte von verschiedenen Körpern II. 16.
Wundram'sche Kräuterarznei I. 226.

X.

Xanthin, einfache Darstellung II. 57.
— Darstellung aus dem Harn II. 62.

Z.

Zincum I. 121.
— metallicum, Prüfung auf dessen Reinheit I. 121.
— tannicum, Darstellung I. 122.
Zink, Toxikologie, Zinkfarben I. 248.
Zucker, Bestimmung desselben im Harn, Verfahren II. 80—82.
Zusammenfrieren zweier Eisstücke II. 2.
Zygophylleae I. 76.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

in der Pharmacognosie und Pharmacie

von

Prof. Dr. WIGGERS in Göttingen.

Literatur

für

Pharmacognosie und Pharmacie.

1. *Pharmacopoe* für das Königreich Bayern. Neue Ausgabe. Zweite Auflage. München 1859. Bei Palm.

2. *Pharmacopoea belgica nova.* Auf Königlichem Befehl in lateinischer Sprache verfasst und durch ein Königliches „Arrêté" vom 28. December 1859 in Belgien eingeführt.

3. *Codex*: Pharmacopée française rédigée par Ordre du Gouvernement par une commission. Paris. Bechet jeune.

4. *Wittmaack*: Pharmacopoea germanica. Ausgearbeitet und mit colorirten Abbildungen versehen. Leipzig 1860. Bei Schäfer.

5. *Hager*: Manuale pharmaceuticum. Zweiter Theil unter dem Titel: „Adjumenta varia chemica et pharmaceutica atque subsidia ad parandas aquas minerales."

6. *Hager*: Vollständige Anleitung zur Fabrikation der Mineralwasser, sowie Beschreibung der dazu erforderlichen Apparate und Maschinen. Linz 1860. Bei Günther.

7. *Anthon*: Handwörterbuch der chemisch-pharmaceutischen, technisch-chemischen u. pharmacognostischen Nomenclaturen, oder Uebersicht aller lateinischen, deutschen und französischen Benennungen sämmtlicher chemischen Präparate des Handels und sämmtlicher rohen Arzneistoffe. Leipzig 1860. Bei J. L. Schrag.

8. *Schnitzlein*: Uebersichten zum Studium der systematischen und angewandten, besonders der medicinisch-pharmaceutischen Botanik. Zum Gebrauch bei Vorlesungen und Repetitionen. Erlangen 1860. Bei Palm.

9. *Berg*: Pharmaceutische Botanik. Vierte verbesserte Auflage. Berlin 1860. Bei Gärtner.

10. *Berg*: Charakteristik der für die Arzneikunde und Technik wichtigsten Pflanzengattungen, in illustrirten auf 100 in Stein gravirten Tafeln nebst erläuterndem Texte, oder Atlas zur pharmaceutischen Botanik. Zweite vermehrte und sorgfältig verbesserte Auflage. Berlin 1860. Bei Schäfer.

11. *Garke*: Flora von Nord- und Mittel-Deutschland. Zum Gebrauche auf Excursionen, in Schulen und beim Selbst-Unterrichte. 5. Auflage. Berlin 1860. Bei Bosselmann.

12. *Gérard*: Nouvelle flore usuelle et medicale, ou histoire et descriptions de toux les vegetaux utiles tant indigènes qu'exotiques avec leur application à l'agriculture, aux arts, à la medicine etc. Paris 1860. Didot frères.

13. *Schiel*: Einleitung in das Studium der organischen Chemie. Erlangen 1860. Bei Enke.

14. *Kekulé*: Lehrbuch der organischen Chemie oder der Chemie der Kohlenstoff-Verbindungen. Erlangen 1860. Bei Enke.

15. *Limpricht*: Lehrbuch der organischen Chemie. Braunschweig 1860. Bei Schwetschke & Sohn.

16. *Berthelot*: Chimie organique fondée sur la synthese. Paris 1860. Mallet-Bachelier.

Digitized by Google

17. *Henkel*: Repetitorium der Phytochemie und der pharmaceutischen Botanik. Für Studirende der Medicin und Pharmacie. Leipzig 1860. Bei O. Wigand.

18. *v. Gorup-Besanez*: Lehrbuch der Chemie für den Unterricht auf Universitäten etc. Braunschweig 1860. Bei Vieweg & Sohn.

19. *Schlossberger*: Lehrbuch der organischen Chemie mit besonderer Rücksicht auf Physiologie und Pathologie, Pharmacie etc. 5. Auflage. Leipzig und Heidelberg 1860. Bei Winter.

20. *Williams*: Handbuch der chemischen Manipulationen. Aus dem Englischen von A. v. Hammeri. Mit einem Vorwort von Wittstein. München 1860. Bei Palm.

21. *Soubeiran*: Traité de Pharmacie théorique et pratique. 5. Edit. Paris 1860. Masson et Fils.

22. *Schmidt*: Anleitung zur Prüfung der chemischen Arzneimittel, mit besonderer Berücksichtigung der Württemberger Pharmacopoe. Für Aerzte, Apotheker etc. Erlangen 1860. Bei Enke.

23. *Gerding*: Illustrirte Gewerbe-Chemie, oder die Chemie in ihrer Beziehung zur allgemeinen Kunst- und Gewerbe-Thätigkeit. Ein Handbuch der technischen Chemie und chemischen Technologie. Göttingen 1860. Bei Vandenhoek & Ruprecht.

24. *Reich*: Die Nahrungs- und Genussmittelkunde, historisch, naturwissenschaftlich und hygieinisch begründet. Göttingen 1860. Bei Vandenhoek und Ruprecht.

25. *Alcott*: Thee und Kaffee in ihren physischen, geistigen und moralischen Wirkungen auf das menschliche System. Uebersetzt von E. W . . . Oppeln 1860. Bei Clar.

26. *v. Bibra*: Die Getreidearten und der Brand. Nürnberg 1860. Bei Schmid.

27. *Ketterbarn*: Meletemata nonnulla de Herba Cannabis indicae et de Lactucario. Dissertatio. Dorpati 1860.

28. *Bedos*: Etude sur les Quinquinas et sur leurs preparations pharmaceutiques. Montpellier 1860. Chez Christin.

29. *Stölter*: Practische Resultate der Blutegelzucht und deren Rentabilität. Hildesheim 1860. Bei A. Lex.

30. *Chevallier*: Untersuchungen über die Gefahren, welche das *Schweinfurter Grün* durch Anwendung in den Gewerben verursachen kann, und über die Mittel, diese Gefahren zu verhindern. Aus dem Französischen von Prof. Artus. 1860.

31. *Mouchon*: Essai pratique sur les sirops alcooliques. Paris 1860. Savy.

32. *Wetherill*: The manufacture of vinegar, its theorie and practice etc. Philadelphia 1860. London bei Trübner.

33. *Druggist's* Circular american and chemical Gazette. A practical Journal of Chemistry as applied to pharmacy, arts, madical Sciennes, and general business Organ for Druggists, Chemists and Apothecaries. New-York.

34. *Pharmaceutischer Kalender* für Norddeutschland auf das Jahr 1861. Mit einer Beilage: Pharmaceutisches Jahrbuch, Regeln und Hülfsmittel für practische Pharmacie, Nomenclatur der Volks-Arzneimittel, namentliches Verzeichniss der Apotheker Norddeutschlands. Berlin. Bei Springer.

35. *Dietzsch*: Anzeigeblatt zur schweizerischen Zeitschrift für Pharmacie. Schaffhausen 1860. Bei Brodtmann.

36. *E. v. Massenbach*: Die Verbreitung der Aerzte und Apotheker im preussischen Staate, nebst Hinweisung auf einige Mängel des preussischen Medicinalwesens. Leipzig und Heidelberg 1860. Bei Winter.

Von den hier aufgeführten Werken sind mir die unter den Nummern 5, 7, 22, 23 und 24 vorkommenden, so wie das schon im Jahresberichte XVII, 1 unter Nr. 12 angekündigte und jetzt vollendete Werk von Gottlieb zu einer specielleren Besprechung eingesandt worden, was nun hiermit in der planmässigen und allgemein gehaltenen Kürze geschieht.

ad 5. Das Werk von Gottlieb (Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie mit besonderer Berücksichtigung der Oesterreichischen, Preussischen und Sächsischen Pharmacopöen) tritt in Folge des dabei zu Grunde gelegten Planes und der vortrefflichen Ausführung als ein ganz vorzügliches und empfehlenswerthes Buch auf, an welchem ich es nur bedauern kann, dass der Titel desselben nicht treffend gerathen ist und dass er obenstreifig deswegen bereits einige der wünschenswerthen Verbreitung des Buches ungünstige Beurtheilungen desselben hervorgerufen hat.

Wie bekannt, so ist die Pharmacie einerseits in einer Art von der Chemie abhängig, dass sie ohne dieselbe gar nicht bestehen und nur durch diese ihre wissenschaftlichen Fortschritte machen kann, anderseits aber auch durch ihre rein practische und technische Richtung ein so eigenthümlicher Lehrkörper, dass sie in einem Lehrbuche der Chemie nicht mit abgehandelt werden kann, wenn nicht das Eine durch das Andere ungemein erschwert und verkümmert werden soll. Wer also die wissenschaftliche Seite der Pharmacie und demnach auch der Pharmacopöen richtig auffassen und fortbilden will, muss das Nöthige dazu aus einem von Zeit zu Zeit erneuerten Lehrbuche der besonders gegenwärtig so riesenhaft fortschreitenden Chemie entnehmen. Nun aber hat die Chemie bereits einen Grad von Umfang und rein theoretisch-speculativen Tendenz erlangt, dass ein practischer Pharmaceut von vorn herein nicht mehr die Zeit erübrigen kann, sich in alle die umfassenden und noch oben so verschiedenen und noch schwankenden Ansichten über die rationelle chemische Constitution der Verbindungen bearbeiteten Lehrbücher hineinzustudiren, um aus dem Heer von Gegenständen und Lehrsätzen darüber gerade alles das herauszufinden, was er in seinem Berufe zweckmässig und vortheilhaft verwerthen kann, und dass also, wenn er nicht muthlos werden und zurück bleiben soll, ein Lehrbuch der Chemie als ein zeitgemässes Bedürfniss erscheint, welches alles das, was der practische Pharmaceut verwerthen und

Digitized by Google

in seinem Berufe irgendwie sowohl wissenschaftlich als auch praktisch anwenden kann, eben so erschöpfend als zweckmässig verarbeitet darbietet, und welches daher als ein ganz allgemein gehaltenes wissenschaftlich-chemischer Commentar sowohl für eine jede ebenfalls zweckmässig in ihren Schranken verfasste Pharmacie als auch für alle dieselbe speciell berührenden Industriezweige und für alle Pharmacopöen angesehen werden kann. Nach seiner Vorrede hat Gottlieb auch nur einen solchen Plan für sein Werk gehabt, er hat ihn darin consequent verfolgt und nach meiner Ansicht so vollkommen erreicht, dass mir kein Buch bekannt ist, woraus ein Praktiker leichter, anregender, vollständiger und erfolgreicher alle jene Wünsche und Bedürfnisse befriedigen könnte; und um diesen Endzweck auszudrücken, muss der Titel daher auch zur Vermeidung von Missverständnissen in „Lehrbuch der Chemie für Pharmaceuten und Mediciner" umgeändert werden.

Das Werk umfasst sowohl die unorganische als auch die organische Chemie, und hat in beiden Theilen alle Gegenstände aufgenommen, welche nur irgendwelches Interesse für die Pharmacie etc. haben können. Die Abhandlung derselben ist je nach ihrer praktischen Bedeutung angemessen ausführlicher oder kürzer, und ebenso schön als deutlich und leichtfasslich stylisirt. Ueberall, wo es nur gewünscht werden kann, ist der Text durch so ausgezeichnete Holzschnitte versinnlicht, dass sie alle, welche ich bis jetzt in Lehrbüchern gesehen habe, übertreffen, und dass sie dem Verfertiger derselben zur besonderen Empfehlung gereichen. Eben so kann der Druck und das Papier des Buches nur wirklich schön genannt werden. Die Theorien chemischer Processe sind höchst zweckmässig mit nur einfachen Formeln gegeben, daher immer richtig und wenn man will, leicht in die verschiedenen rationellen Formeln umzusetzen, welche verschiedene Chemiker über die chemische Constitution der Verbindungen aufstellen, und welche, wie wichtig und fördernd sie auch für die Entwickelung der Chemie im Allgemeinen sind, für den Praktiker noch keinen Werth haben, weil die Stoffe darum doch immer dieselben bleiben, wie die Atomie der Grundstoffe darin auch gruppirt sein mögen, worüber vielleicht einmal eine der schwebenden Ansichten alle übrigen besiegen wird.

Keineswegs will ich damit gesagt haben, dass der Pharmaceut sich damit begnügen solle. Hat er sich durch ein Werk, wie das von Gottlieb, erst einmal zu einem für seinen practischen Beruf vollkommen genügenden Chemiker hinaufgearbeitet, so wird er sich schon von selbst aufgefordert fühlen, seine chemischen Kenntnisse aus den neueren umfassenden und theoretisch-speculativen Werken, namentlich von Graham-Otto, Gmelin-Kraut, Baumann, Gerhardt, Schlossberger, Kolbe, Limpricht, Kekulé etc., so weit Zeit, Talent und Sinn dafür vorhanden, zu erweitern, was ihm dann auch eben so leicht als erfolgreich gelingen wird, vor allem in der Chemie organischer Körper (vergl. auch die Einleitung zur Pharmacie organischer Körper weiter unten).

b. Das Werk von Hager (Nr. 5) ist eine Erweiterung seines im vorigen Jahresberichte S. 4 besprochenen Buches, und ergänzt, was ihm in diesem noch zu wünschen übrig geblieben zu sein schien, als von S. 3 bis 94 eine vollständige alphabetische Uebersicht aller den Pharmaceuten nur irgendwie interessirenden einfachen und zusammengesetzten Stoffe mit ihren chemischen Formeln und Atomgewichten (bei denen H = 1, und welche also mit 12,5 multiplicirt werden müssen, wenn man sie, wie in diesem Jahresberichte von Anfang an verfolgt, O = 100,00 entsprechend vor sich haben will), und bei den flüchtigen Körpern auch mit deren Siede- und Sublimationspunkte; dann von S. 97 bis 146 eine Reihe von Tabellen zur Vergleichung der Gewichte in verschiedenen Ländern, über die Löslichkeit aller wichtigen festen Körper in Wasser, Alkohol und Aether, über die Ausbeute von ätherischen und fetten Oelen, über die Ausbeute an Extracten, über den Verlust der Vegetabilien beim Trocknen, über verschiedene Thermometer und Araeometer, und über den Gehalt an Kali, Ammoniak, Säuren und Salzen in wässerigen Lösungen je nach dem specifischen Gewichte derselben, und endlich von S. 141 bis 370 eine Uebersicht der Zusammensetzung der wichtigsten europäischen Mineralwasser, so wie Vorschriften zur Bereitung der künstlichen Mineralwasser und der Materialien dazu, worüber Hager auch das im Vorhergehenden und Nr. 6 angegebene Werk in deutscher Sprache herausgegeben hat.

Das in Rede stehende Buch ist, gleichwie der erste Theil desselben, in lateinischer Sprache geschrieben, und was ich im vorigen Jahresberichte über den ersten Theil in Betreff der Bedeutung, Zweckmässigkeit und Brauchbarkeit gesagt habe, kann ich ebenfalls auch nur über diesen zweiten Theil aussprechen.

c. Das Werk von Antion (Nr. 7) besteht in einem so vollständigen Verzeichnisse der lateinischen, deutschen und französischen Namen für alle chemischen Präparate des Handels und für alle rohen Arzneistoffe, wie mir in dieser Art kein anderes Buch bekannt geworden ist, und kann daher von jedem Practiker, der nicht Zeit und Gelegenheit hat, alle die zahlreichen Namen, welche einerlei Gegenstand führt und unter welchen derselben in verschiedenen Orten

Digitized by Google

begehrt werden, in verschiedenen grösseren wissenschaftlichen Werken aufzusuchen, nur dankbar aufgenommen werden. Und eben so betrachte ich das Buch auch als eine wichtige Erscheinung für Schriftsteller über Pharmacie und Pharmacognosie, indem dieselben nun nicht mehr ihre Werke mit dem Heer von Synonymen, welche doch niemals so vollständig gegeben werden, wie solches von Anthon geschehen ist, zu überfüllen brauchen, sondern viel zweckmässiger auf dessen so practisches Buch verweisen können. Auf absolute Vollständigkeit der Namen macht Anthon keinen Anspruch und dürfte derselbe ungeachtet seiner durch das Buch bewiesenen höchst mühe- und kostenvollen Nachsuchungen sie auch wohl niemals völlig erreichen, wenn ihm nicht Jeder, der Mangel darin entdeckt, durch Mittheilung zu Hilfe kommt, was für das Buch eben so wünschenswerth erscheint, als es Anthon gewiss dankbar anerkennen würde.

Die jetzt herausgegebene zweite Auflage des Buches enthält 1552 einzelne Gegenstände und dieselben sind mit so vielen Synonymen versehen, dass dadurch 432 enggedruckte Octavseiten angefüllt werden. Nur bei den rohen Arzneistoffen ist ganz zweckmässig der Ursprung derselben hinzugefügt, der aber nicht immer richtig ist (z. B. stammt die China regia nicht von der Cinchona angustifolia, sondern von der C. Calisaya; die China rubra nicht von Cinchona colorata, sondern von C. succirubra; China de Quito soll von Cinchona fusca herkommen, welche Cinchona-Art meines Wissens kein Botaniker aufgestellt hat etc.), so dass diese Zugabe bei einer neuen Auflage einer stellenweisen Berichtigung bedarf.

Jene 1552 Gegenstände sind alphabetisch geordnet und ausserdem mit einer vorgesetzten Zahl als Nummer in der Reihe versehen. Als Hauptname ist für die einzelnen Gegenstände höchst zweckmässig die Bezeichnung in lateinischer Bezeichnung gewählt, welche in Pharmacopöen etc. am häufigsten gebraucht wird und Jedem bekannt sein muss, der mit solchem Gegenstande in der Praxis selbstständig verkehren will und muss. Auf diese Hauptnamen folgen dann die übrigen lateinischen, darauf die deutschen und zuletzt die französischen Benennungen, und meiner Ansicht nach würde das Buch noch sehr an Wichtigkeit und Brauchbarkeit gewinnen, wenn in derselben Weise auch noch die englischen Namen hinzugefügt würden, was ich wohl nicht weiter zu motiviren brauche.

Um nun aber die Bedeutung der hinzugefügten Synonymen in dem Buche aufzufinden, so sind dieselben wiederum von S. 408 an höchst zweckmässig in einzelnen Gruppen nach Art eines Registers alphabetisch geordnet und mit einer Zahl versehen, welche auf die Nummer des Hauptnamens zurückweist. In wie weit diese durchaus nöthige Nachweisung durchgeführt worden ist, kann ich erst nachtragen, wenn mir das oder die noch fehlenden Hefte des Buches zugegangen sein werden, und wäre es zu wünschen, dass darin schon ein nachweisendes alphabetisches Register der englischen Benennungen gegeben würde.

d. Das Werk von Schmidt (Nr. 22) verdient von allen Pharmaceuten und Aerzten, namentlich denen, welche als Physicus in Apotheken die Arzneimittel prüfen müssen, eine besondere Berücksichtigung, indem es nach eigenen Erfahrungen von allen wichtigen chemischen Präparaten zunächst eine eben so nöthige als zweckmässige kurze Charakteristik gibt, woraus man erkennen kann, ob sie das auch sind und sein können, wofür sie ihre Namen erklären, und darauf dann die gewöhnlich vorkommenden fehlerhaften Beschaffenheiten, Verunreinigungen und Verfälschungen derselben, so wie deren Erkennung und Nachweisung mit Reagentien folgen lässt. Dem Buche liegt zwar im Wesentlichen die Württemberger Pharmacopoe zu Grunde, welche bekanntlich mehrere Präparate nach eigenen Vorschriften bereiten lässt, so dass die für diese gegebene Charakteristik und Prüfung auch nur auf diese zu beziehen ist, aber für die meisten Präparate kann das Gegebene auch in allen anderen Ländern gleich gut verwandt werden, und wird Jeder darin viele neue und gute Prüfungsmethoden finden. Alles ist übersichtlich und dadurch klar und leicht fasslich vorgetragen. Ueberall, wo es wünschenswerth sein kann, ist auch die richtige Aufbewahrungsweise, so wie, was sehr wichtig ist, die richtige Herstellung der Reagentien hinzugefügt worden.

e. Das Werk von Reich (Nr. 24) gehört, streng genommen, zwar nicht hierher, aber da Arzneimittel, Nahrungs- und Genussmittel so in einander greifen, dass unter ihnen keine scharfen Grenzen existiren, so will ich wenigstens in der Kürze doch auf dasselbe aufmerksam machen, in so weit ich den Inhalt zu beurtheilen vermag.

In Folge des Eindrucks, welchen das Lesen in dem Buche auf mich gemacht hat, betrachte ich dasselbe als eine ausgezeichnete, wissenschaftlich geordnete und für die gegenwärtige Zeit verarbeitete und so vollständige Uebersicht aller der Erfahrungen, Beobachtungen, Beiträgen und Ansichten, welche Aerzte und andere Schriftsteller aller Zeiten und aller Länder der Oeffentlichkeit übergeben haben, wie mir kein anderes Buch der Art bekannt ist, und wie sie dem Verfasser eben so viele Zeit

Digitized by Google

und Anstrengungen gekostet haben muss, als es ihm nach Vollendung desselben auch alle Ehre macht. Das Buch ist für Gebildete aus allen Ständen im flüssigen, leicht fasslichen und anziehenden Styl geschrieben, so wie denn auch Format, Druck und Papier desselben entsprechend vorzüglich gut genannt werden können.

Wer von den Nahrungs- und Genussmitteln etwas mehr wissen will, als mit denselben in angenehmer und eben dadurch bekannter Weise das Leben zu fristen und genussreicher zu machen, wer also die ungleichen Gewohnheiten im Essen und Trinken bei den verschiedenen Völkern der Erde erfahren und wer die Herkunft und Verbreitung der Nahrungs- und Genussmittel, so wie die Bedeutung und den Einfluss derselben auf Leben und Gesundheit näher kennen lernen will, für den wird Reich's Werk eine eben so angenehme und belehrende als wichtige und zum eigenen Vortheil gereichende Lektüre sein.

f. Das Werk von Gerding (Nr. 23) nimmt unter den zahlreichen in neuerer Zeit erschienenen Lehrbüchern der technischen Chemie gewiss einen höchst rühmlichen Platz ein, indem es alles, was in ein solches Buch gehört, im klaren, belehrenden und in zweckmässigen Grenzen gehaltenen Vortrage darbietet, und überall, wo es nur gewünscht werden kann, durch ausgezeichnete Holzschnitte versinnlicht, gleich wie auch Druck und Papier höchst lobenswerth erscheinen.

Raum und Tendenz dieses Jahresberichtes gestatten es mir nicht, specieller auf die gewiss zweckmässige Anordnung und Bearbeitung der einzelnen Gegenstände in dem Buche einzugehen. Jeder Gewerbtreibende wird darin alles, was er sucht, finden und dadurch zu seinen Vortheile unterrichtet und befriedigt werden können, und in derselben Weise auch der Pharmaceut, in so fern die technischen Anstalten ihm nicht allein alle die Materialien, woraus er nach Vorschrift der Pharmacopoeen die chemischen Arzneimittel herstellen soll, sondern auch einen Theil derselben schon fertig dargestellt liefern, und eben dadurch ist es für ihn eben so interessant als wichtig zu wissen, woraus und wie dieselben fabricirt werden, um deren Beschaffenheit und Brauchbarkeit desto leichter und sicherer beurtheilen zu können. Während der Pharmaceut in Betreff der Wahl der Materialien und der Operationsweise ohne Rücksicht auf Kosten an die Vorschriften der Pharmacopoeen gebunden ist, strebt der Fabrikant nach Einfachheit in den Operationen und Wohlfeilheit der Materialien, um seine Produkte für ihn eben so vortheilhaft als für die Käufer billig zu erzielen, und macht dabei Entdeckungen, die auch der Pharmaceut häufig und ohne seine Pflichten zu verletzen, vortheilhaft verwerthen kann. Sucht endlich der Besitzer einer kleinen Apotheke einen Nebenerwerbszweig zu begründen, so kann er nach einem Werk, wie dieses von Gerding, sehr leicht eine seinen Verhältnissen und Gelegenheiten entsprechende günstige Wahl treffen und Anweisung dazu erhalten.

I. Pharmacognosie.

a. Pharmacognosie des Pflanzenreichs.

1. Allgemeine pharmacognostische Verhältnisse.

Aufbewahrung der Vegetabilien. Zu diesem Endzweck erkennt Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX., 348) die Verwendung von Blechgefässen (Jahresb. VI., 26.) als sehr vorzüglich an, sofern die Vegetabilien nur vorher gehörig ausgetrocknet worden sind.

Zu den wenigen Vegetabilien, welche sich nicht darin halten rechnet Enz z. B. die Pulver von Secale cornutum und Semen Sinapis, während sich diese Gegenstände ungepulvert sehr gut darin conserviren. Diese Pulver werden darin schimmelig und mulstrig, ohne jedoch ihre Wirkung zu verlieren, indem ihm ein mulstrig gewordenes Senfpulver noch eben so scharf schmeckte und ein schimmeliges Mutterkornpulver mit Kali destillirt noch eben so viel Propylamin gab, wie vorher. Jedenfalls ist es aber zweckmässig, diese Pulver höchstens nur in kleiner Menge gepulvert vorräthig zu halten.

Versuche im Kleinen, die Vegetabilien nach der Appert'schen Methode zu präpariren (d. h. sie gehörig scharf ausgetrocknet in Gläser zu bringen, mit diesen eine Zeitlang in siedendem Wasser zu erhalten und dann luftdicht zu verschliessen und zu verpichen) haben Enz ein ganz vorzügliches Resultat ergeben. Die darüber hinzugefügte Erklärung bedarf wohl keiner Mittheilung mehr. (Vergl. auch Jahresb. XVI, 3 und XVII, 3).

Anbau von Arzneipflanzen. Der Bericht über die Cultur von Arzneipflanzen bei Hitchin in Hertfordshire (Jahresb. XIX, 5) ist von Bentley (Pharmac. Journ. and Transact. N. Ser. I. 414; 515) fortgesetzt werden, und er betrifft dieses Mal die narkotischen Gewächse Atropa Belladonna, Hyoscyamus niger und Aconitum Napellus. Ich kann hier nur auf den Bericht hinweisen.

Einfluss des Klima's und der Cultur auf die Beschaffenheit der Pflanzen für den Arzneigebrauch. Darüber ist von Dr. med. Engel

Digitized by Google

(Influence des climats et de la culture sur les propriétés medicales des plantes. Strasbourg 1860), eine sehr gute Zusammenstellung der bisherigen Erfahrungen und Ansichten bearbeitet worden, um sie als Dissertation bei der Promotion zu vertheidigen. Dieselbe gestattet keinen kürzeren Auszug, ist aber für alle Pharmacognosten, Verfasser von Pharmacopöen, Pharmaceuten und Mediciner eine sehr wichtige und beachtenswerthe Erscheinung.

2. Studien der in den Pflanzen allgemein verbreiteten Bestandtheile.

Stärke. Im vorigen Jahresberichte, S. 7 und 8, habe ich die Versuche von Jessen vorgelegt, womit derselbe die Angabe von Raspail etc. bestätigen zu können glaubte, dass die Stärke aus einem in Wasser löslichen und einem in Wasser unlöslichen Körper bestehe, so wie Angaben von Wicke, welcher wiederum die Richtigkeit der Versuche in Abrede stellte. Dagegen tritt nun Delffs (N. Jahrbuch für Pharmac. VIII, 145) mit neuen Versuchen auf, welche geeignet erscheinen, die Angaben von Raspail als richtig zu beweisen. Derselbe wählte zu seinen Versuchen selbst sorgfältig bereitete Kartoffelstärke, weil sie aus den grössten Körnchen besteht, die sich daher am besten zerreiben lassen, was doch erforderlich ist, wenn man eine Lösung ihres löslichen Bestandtheils hervorbringen will, und er betrachtet es als wohl keinem Zweifel unterworfen, dass alle übrigen wahren Stärkesorten zu demselben Resultate führen würden.

Das Zerreiben ist eine sehr mühsame Arbeit, welche aber, wenn man Quarzsand und so viel Wasser zusetzt, dass das Ganze einen dünnflüssigen Brei bildet, sehr erleichtert und befördert wird; inzwischen wird man doch nach stundenlangem Reiben selbst kleiner Mengen noch immer sehr viele unverletzte Körnchen in der Masse antreffen, und es ist klar, dass man um so viel mehr von dem löslichen Stoff in die Lösung bekommt, je vollständiger und feiner das Zerreiben durchgeführt wird, und indem die äussersten Schichten der Körner, welche das Ausziehen verhindern.

Wird die gehörig zerriebene Masse nun mit Wasser verdünnt und dann gleich auf ein Filtrum gebracht, so verstopft sich bald das letztere, und was durchgeht ist milchig trübe; lässt man dagegen die mit Wasser verdünnte Masse 24 Stunden lang in einem cylindrischen Glase ruhig stehen, so klärt sie sich, und man kann dann einen guten Theil der Lösung völlig klar abgiessen oder besser durch einen Heber abfliessen lassen, so dass man selbst mit einem Mikroscop keinen nicht wirklich aufgelösten Körper darin entdecken kann.

Mit einer in dieser Weise hergestellten klaren Lösung suchte Delffs dann nicht allein festzustellen, dass wirklich ein Theil aus der Stärke darin aufgelöst war, sondern auch was dieser Theil möglicherweise sei. In der letzteren Beziehung ging er von der gewiss richtigen Ansicht aus, dass der gelöste Stoff, da alle Analysen der gesammten Stärke unzweifelhaft die Formel $C^6 H^{10} O^5$ für dieselbe festgestellt hätten, auch nur nach dieser Formel zusammengesetzt sein könne, dass er also eine Form von den vielen Varietäten von Gummi oder von *Dextrin* sein werde, vielleicht auch eine neue Form von dem einen oder anderen dieser beiden Körper sein könne. Mulder (Chemie des Biers, S. 170) hat nämlich gezeigt, dass wenigstens 3 wirklich gleich zusammengesetzte, aber in den Reactionen ungleiche Modificationen von Dextrin existiren, je nachdem dasselbe aus Stärke durch Malzauszug (Diastas), oder durch Schwefelsäure, oder durch Rösten dargestellt wird, und er prüfte daher den löslichen Stoff aus Stärke in der angeführten Lösung zunächst mit denselben Reagentien, wodurch Mulder die 3 Dextrinarten zu unterscheiden gelehrt hat. In der folgenden Tabelle stelle ich die Reactionen, welche Delffs mit seiner Lösung von der Stärke bekam, unter (4) neben die, welche Mulder sowohl für das Dextrin durch Malzauszug (1), als auch für das durch Schwefelsäure (2) und durch Rösten (3) angegeben hat:

	(1)	(2)	(3)	(4)
Jodlösung	Keine Färbung.	Blaue Färbung.	Blaue Färbung.	Blaue Färbung.
Bleiessig	Weiss. Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Weiss. Niederschlg.
Barytwasser	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Weiss. Niederschlag.	Weiss. Niederschlg.
Salpeters. Quecksilberoxydul	Weiss. Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Weiss. Niederschlag.	Kein Niederschlag.
Fehling'sche Kupferoxydlösung	Reduction.	Reduction.	Reduction.	Reduction.
Goldchlorid	Kein Niederschlag.	Kein Niederschlag.	Pfirsichrother Niederschlag.	Kein Niederschlag.

Aus diesen Reactionen folgt also, dass der aus der Stärke mit Wasser ausgezogene Stoff mit keiner der 3 Dextrinarten übereinstimmt und dass er also, wenn man ihn dem Dextrin anschliessen will, eine vierte Modification davon machen würde, die Delffs aus dem Grunde

Digitized by Google

Antylogen zu nennen vorschlägt, weil er seiner Ansicht nach der Stoff ist, aus welchem durch isomerische Umformung die wahre unlösliche Stärke entsteht, mit welcher sich die Stärkekörner in lebenden Pflanzen durch Intussception vergrössern. (Könnte man dabei aber wohl nicht noch weiter zurückgehen und selbst das primitive Entstehen von Stärkekörnern auf Kosten dieses löslichen Körpers für wahrscheinlich halten?). Es denkt sich nämlich die Stärkekörner als organisirte und im Wachsen begriffene Körper, so dass also ein in Wasser löslicher Körper vorhanden sein müsse, der als Lösung in Folge von Endosmose in die Stärkezellen eindringen und dann in wahre unlösliche Stärke umgewandelt werde, und als solchen betrachtet Delffs den von ihm aus der Stärke ausgezogenen Stoff, in Betreff dessen wohl nicht angenommen werden könne, dass er die Umwandlung in unlösliche Stärke sogleich völlig beim Eindringen erfahre, woraus dann wiederum folge, dass man davon in den Stärkekörnern noch einen grösseren oder kleineren Rest in seinem ursprünglichen löslichen Zustande antreffen müsse und dass eben daher kein Werth darauf gelegt werden dürfe, wie viel oder wie wenig davon aus der Stärke durch Wasser ausgezogen erhalten würde, wodurch die zu unrichtigen Schlüssen geführten Versuche von Fritzsche, Payen, Wicke etc. eine entsprechende Erklärung erhalten.

Delffs tritt also auch der Ansicht bei, dass die Bildung der concentrischen Schichten, wodurch sich die Stärkekörner allmälig vergrössern, nicht an der Aussenseite, sondern im Innern derselben erfolgt, dass also die äussersten Schichtungen die ältesten und dichtesten sein müssen, und daraus sucht er die Erfahrung zu erklären, dass man durch Wasser den Rest des löslichen Körpers nicht eher ausziehen könne, als bis die Körner durch Reiben so verletzt sind, dass das Wasser damit in Berührung kommen kann.

Im Uebrigen lässt es Delffs doch noch dahin gestellt sein, ob der lösliche Körper in der Stärke nicht auch eine Gummiart sein könnte, was nur durch die Wirkung auf einen polarisirten Lichtstrahl zu ermitteln sei, eine Prüfung, die er nachzutragen sich vorbehält. Dreht er die Polarisations-Ebene nach Rechts, so ist er eine Dextrinart, aber eine Gummiart, wenn er sie nach Links dreht.

Eben so hat auch Jessen selbst (Poggend. Ann. CIX, 1361) die widersprechenden Angaben von Wicke aufzuklären und zu widerlegen gesucht. Das Zerreiben mit Sand erklärt Jessen für eine unergiebige Arbeit, aber raschere Erfolge sollen durch Reiben zwischen Glasplatten und noch besser im Achatmörser erhalten werden.

Gummi. Bei einer Reihe von Forschungen über das Entstehen und über die Natur des Gummi's ist Fremy (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVII, 81 — 89) zu Resultaten gekommen, welche im Allgemeinen dieselbe Bedeutung haben, wie die von Neubauer (Jahrsb. XVII, 5) aufgestellten, und welche er in den folgenden Sätzen zusammenfasst:

1) Das arabische Gummi ist kein neutraler organischer Körper, sondern wir müssen es als eine Verbindung von Kalk mit einer sehr schwachen und in Wasser löslichen Säure, welche *Gummisäure* genannt werden kann, betrachten. (Ohnstreitig ist damit dasselbe zu begreifen, was Neubauer Arabinsäure nennt).

2) Durch den Einfluss von Wärme und von concentrirter Schwefelsäure kann diese Gummisäure in eine isomerische Modification übergehen, welche Fremy *Metagummisäure* nennt, und welche in Wasser unauflöslich ist, (entspricht ohnstreitig der von Neubauer aufgestellten, aber nicht besonders benannten unlöslichen Modification seiner Arabinsäure).

3) Basen und unter denselben besonders die Kalkerde verwandeln diese unlösliche Metagummisäure in die lösliche Gummisäure, um mit derselben ein Kalksalz hervorzubringen, welches alle die bekannten Eigenschaften des arabischen Gummi's besitzt.

4) Diese lösliche Verbindung mit Kalk kann sich, wie schon Gelis (Jahrsb. XVII, 6) gezeigt hat, durch den Einfluss von Wärme in eine unlösliche Modification verwandeln, welche das metagummisaure Kalksalz ist.

5) Durch den Einfluss von siedendem Wasser und durch den der Vegetation kann dieses metagummisaure Kalksalz wieder in das lösliche gummisaure Kalksalz zurückgeführt werden.

6) Das unlösliche metagummisaure Kalksalz findet sich im Holz, in den fleischigen Hüllen einiger Früchte, und bildet in den Organen der Pflanzen den gallertartigen Theil gewisser Gummiarten, wie z. B. des Kirschgummis, und mit seiner Verwandlung in die lösliche Modification durch Lebenskräfte ist das Entstehen der löslichen Gummiarten in Pflanzen erklärt.

7) Im pflanzlichen Organismus existiren verschiedene unlösliche gelatinöse Substanzen, welche durch ihre Umformung verschiedene Gummiarten hervorbringen. So liefert z. B. der unlösliche Theil das Bassoragummi's bei seiner Umformung unter dem Einfluss von Alkalien ein Gummi, welches wegen seiner verschiedenen Reactionen nicht mit arabischem Gummi verwechselt werden kann und darf.

8) Die so leichte Verwandlung des Gummi's und seiner löslichen Derivate in unlösliche Modificationen lässt für die Zukunft eine zweckmässige und vortheilhafte Verwendung in den Kün-

Digitized by Google

sten und Gewerben erwarten, namentlich um unlösliche Farben, gleichwie jetzt mit Eiweiss fixiren zu können.

Pektinstoffe. An die im vorigen Jahre mitgetheilten Forschungen über die Zellen in Pflanzen knüpft Fremy (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVI, 401) noch speciellere Erfahrungen über das *Petosegewebe*. Durch Versuche hat er sich überzeugt, dass alle utriculären Gewebe beim Behandeln mit Kalk keine Säure bilden, die mit denselben ein lösliches Salz hervorbringt, sondern dass diese Eigenschaft nur den aus Pektose bestehenden Membranen, namentlich in Früchten und Wurzeln, zukommt, und dass auch diese die Eigenschaft verlieren, wenn man sie mit Alkalien oder Säuren behandelt. Die entstehende und mit dem Kalk ein lösliches Salz bildende, sehr scharfe Säure nannte er früher, *Metapectinsäure* (Jahrsb. VII, 73 und VIII. 5), aber jetzt nennt er sie

Zellensäure, welcher Name meiner Ansicht nach weniger treffend gewählt ist. Bei einer neuen Analyse fand er dieselbe ebenso zusammengesetzt und beschaffen, wie schon in den erwähnten Jahresberichten angeführt worden ist.

Er hat sich ferner aufs Neue überzeugt, dass das Pektos durch seine Verwandlungen die mit Wasser eine Gelatina bildenden Producte liefert, wie solches schon im Jahrsberichte VII, 73, vorgelegt wurde.

Chlorophyll. Bekanntlich ist dieser als das Grünfärbende in den Blättern etc. der Pflanzen aufgestellte Körper von jeher häufig der Gegenstand von chemischen Erforschungen gewesen, ohne dass diese zu klaren Ansichten über seine Natur geführt hätten, welche aufzuklären aber jetzt Fremy (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVII, 241) gelungen zu sein erscheint, indem er angeblich das Chlorophyll in einen schön *blauen* Antheil, welchen er

Phyllocyanin nennt, und in einen *gelben* Antheil, den er

Phylloxanthin nennt, gespalten zu haben angibt, durch deren Vermischung also die grüne Farbe der Pflanzen bedingt wird und künstlich hergestellt werden kann.

Die Abhandlung darüber kann jedoch nur erst als eine im Allgemeinen abgefasste Ankündigung der Entdeckung angesehen werden, worauf noch eine weitere und speciellere Erforschung der Reindarstellung, der Eigenschaften und der Zusammensetzung der beiden Farbstoffe entweder von ihm selbst oder von Andern folgen muss, indem sie in diesen Beziehungen nur noch zu folgenden Mittheilungen Veranlassung gibt.

Beide Farbstoffe bilden mit Thonerde unlösliche Verbindungen, aber es gelang nicht, sie direct dadurch zu trennen. Die Verbindung mit Phyllocyanin ist blau, die mit Phylloxanthin gelb und das Gemisch von beiden ist grün, und alle können vielleicht als Lackfarben angewandt werden.

Behandelt man Thonerde mit der Lösung des auf bekannte Weise dargestellten Chlorophylls in Alkohol, so findet keine Vereinigung der beiden Farbstoffe desselben mit der Thonerde statt, weil sie durch den Alkohol verhindert wird; setzt man nun aber Wasser allmälig hinzu, so tritt ein Punkt ein, wo die Vereinigung durch den schwächer gewordenen Alkohol nicht mehr verhindert werden kann, also das grüne Gemisch beider Verbindungen entsteht und ungelöst bleibt. Schwefelkohlenstoff zieht aus diesem Gemisch nur einen Theil der gelben Verbindung aus und lässt dasselbe dunkler grün zurück.

Aus der Lösung kann also auch nur ein Theil des Phylloxanthins und daher aus dem Rückstande noch kein reines Phyllocyanin gewonnen werden. Aether, Alkohol und Terpenthinöl wirken auf das Gemisch gleich ein, und isoliren daraus also nur das ursprüngliche Chlorophyll (wornach es scheinen will, wie wenn das Chlorophyll eine Art chemischer Verbindung der beiden aufgestellten Farbstoffe wäre).

Das Phyllocyanin verwandelt sich durch den Einfluss von Basen in einen neuen schön gelb gefärbten und in Alkohol sehr leicht löslichen Körper, welchen Fremy

Phylloxanthein nennt, und welcher sich durch den Einfluss von Salzsäure wieder in das blaue Phyllocyanin zurückverwandelt, wodurch sich dasselbe von anderen blauen Farbstoffen unterscheidet, welche dazu auch noch der Mitwirkung von Sauerstoff bedürfen, wie namentlich die aus Proteinstoffen durch Salzsäure entstehenden (wohin man auch die Entstehung des Indigblaus aus Indigküpe nach dem Versetzen mit Salzsäure zählen kann).

Nachdem Fremy diese Erfahrung gemacht hatte, kam er auf den Gedanken, dass die Trennung der beiden Farbstoffe vielleicht nach der Verwandlung des Phyllocyanins in Phylloxanthein in Folge eines möglichen Mangels an Vereinigungstreben desselben zu dem Phylloxanthin gelingen könne, und nach zahlreichen vergeblichen Proben gelang dieses auch auf die Weise dass er die durch eine Base gelbgemachte Lösung des Chlorophylls mit einer Mischung behandelte, die durch starkes Schütteln von 2 Theilen Aether und 2 Theilen einer etwas verdünnten Salzsäure hergestellt worden war. (Es ist dabei nicht angegeben worden, ob die Lösung des Chlorophylls dann mit Wasser, Alkohol oder Aether gemacht werden soll, ohne wieder scheint mit Aether.) Bald darauf theilt sich das Ganze in zwei Schichten, wovon die obere schön gelb und die Lösung des Phylloxanthins in Aether, und die untere schön blau und die Lösung des wiederher-

Digitized by Google

gestellten Phyllocyanins in der Salzsäure-haltigen Flüssigkeit ist. Von einer weitern Behandlung redet Fremy nicht.

Das Phyllocyanin ist viel veränderlicher als das Phylloxanthin. In den durch Verwelken gelb gewordenen Blättern ist das Phyllocyanin in Phylloxanthein übergegangen und kann daher mittelst Salzsäure wieder blau hergestellt werden, während die an den Pflanzen im Herbst gelb gewordenen Blätter auch das Phylloxanthein nicht mehr, sondern einen ganz anderen gelben Farbstoff enthalten.

Zu ganz anderen Resultaten führen dagegen die Ansichten und Versuche von Pfaundler (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 37), indem sie darauf zurückkommen, dass das Grün der Pflanzen durch verschiedene Körper bedingt sein kann und dass es also eigentlich keinen besonderen Stoff gibt, der den Namen Chlorophyll führen müsste, sondern dass dieser nur als eine gemeinschaftliche Bezeichnung für alle die grün färbenden Materien anzusehen wäre.

In seiner Arbeit über das Quercitrin (Jahresbericht XIX, 10) hatte nämlich Hlasiwetz die Vermuthung ausgesprochen, dass die Farbe der Blätter und Blüthen von dem Gehalte an eigenthümlichen Stoffen abhängen könne, welche durch den Einfluss der Luft, Alkalien, Eisensalzen etc. in intensiv färbende Körper verwandelt würden. Nun ist es bekannt, dass das Quercetin (Jahresb. XIV, 57) Aesculetin durch Eisenchlorid schön und intensiv grün gefärbt werden und daraus gefolgert werden kann, dass das Grün der Pflanzen aus gewissen Bestandtheilen derselben vorzüglich durch den Einfluss von Eisensalzen gebildet werde, und dem zufolge je nach der Verschiedenheit jener Bestandtheile auch ein verschiedener grüner Körper gebildet werde.

Um darüber Aufschluss zu erlangen, zog Pfaundler mehrere Pflanzen in einer völlig Eisen-freien Erdmasse. Die Pflanzen entwickelten sich ungefähr eben so, wie gewöhnlich, aber nach einigen Monaten wurden die Blätter gleichsam wie von Bleichsucht befallen auffallend blasser, was nicht stattfand, wenn dieselben Pflanzen in einer Eisen-haltigen Erdmasse gezogen wurden. Dass sich in den Pflanzen während der ersteren Monate eine normale grüne Farbe entwickelte, kann aus dem geringen natürlichen Eisengehalte der Samen erklärt werden, welcher dann nicht mehr ausreicht, wenn sich die Pflanze weiter ausbreitet. Das Eisen scheint nämlich in die grüne Verbindung mit einzutreten, und da die Samen nur wenig Eisen enthalten können, so muss die Bildung derselben bei der weitern Entwickelung der Pflanze auch aufhören, wenn das Eisen der Samen verbraucht ist.

Dann stellte Pfaundler aus Gras nach Berzelius Verfahren das sogenannte Chlorophyll dar, und bei der Elementar-Analyse fand er es zusammengesetzt aus

Kohlenstoff	60,85	60,82
Wasserstoff	6,35	6,41
Sauerstoff	32,80	32,77.

In der Asche derselben fand er eine geringe Menge von Eisenoxyd, auch bei der Analyse einen Gehalt an Stickstoff, der aber so geringfügig war, dass er dafür gar nicht in Betracht kommt. Wenn daher Mulder in dem Chlorophyll aus Pappelblättern 6,7 Procent Stickstoff fand, so wäre es immerhin möglich, dass es auch stickstoffhaltige Körper gebe, die mit Eisen grün werden.

Darauf färbte Pfaundler Quercetin mit Eisenchlorid grün und verglich das grün gefärbte Produkt mit dem Chlorophyll aus Gras, und es zeigte damit auch ein ganz analoges Verhalten, wiewohl es doch ein chemisch anders zusammengesetzter Körper sein musste.

Eben so hat Pfaundler durch mehrtägiges Erhitzen des Berberins in einer zugeschmolzenen Röhre bis zu + 200° unter den Producten einen Körper erhalten, der sich in Wasser wenig, aber leicht in Alkohol löst und damit eine Lösung gibt, die grün und roth dichroitisch ist. Säuren lösen ihn mit schöner Purpurfarbe, die durch Alkalien sofort in das schönste Grün übergeht. Diese Farben-Veränderungen erinnern an ähnliche Erscheinungen, welche mit denselben Reagentien an den Blättern mancher Pflanzen, namentlich des Kohls, bekanntlich hervorgebracht werden können. Die Ausbeute dieses Körpers aus dem Berberin ist nur gering, und Pfaundler will eine ergiebigere Methode der Darstellung aufsuchen, um ihn dann genauer studiren zu können.

Hier hätten wir also ein Beispiel von einem grünen Körper, dessen Farbe nicht durch Eisen bedingt ist.

Tonkasäure. Diese Säure (Jahresb. XVIII, 3) ist jetzt von Procter (Amer. Drugg. Circ. Dez. 1859. p. 272) auch in der in Carolina einheimischen Synanthere.

Liatris odoratissima W. (Anonymos odoratissimus *Walt*) gefunden worden. Die Pflanze producirt dieselbe in solcher Menge, dass sie selbst auf den Blättern derselben oft in Gehalt von kleinen glänzenden Nadeln auftritt.

Quercitrin. Das Vorkommen dieses gelben Farbstoffes (Jahresbericht XIX, 10) im Pflanzenreich erstreckt sich immer weiter. Bolley hat, wenn auch nicht das Quercitrin selbst, so doch das nächste Verwandlungsprodukt desselben, das *Quercetin* bestimmt in den Beeren von Rhamnus infectoria nachgewiesen, worüber das Speciellere bei diesen Pflanzen weiter unten vorkommen wird. Hlasiwetz's Vermuthung hat

Digitized by Google

sich also bei dieser Pflanze bewährt, während sie für Reseda luteola (S. ebenfalls weiter unten) noch sehr zweifelhaft geblieben ist.

Aleuron. Ueber die sogenannten Proteinkörner in den Samen der wichtigsten Familien der deutschen Flora hat Holle (N. Jahrb. der Pharmacie XIII, 1—23 und 65—82) eine weitere Arbeit geliefert, welche eine vergleichende Uebersicht zum Zweck hat. Als ganz der Pflanzen-Organographie angehörig kann ich hier nur auf die Abhandlung hinweisen.

Eben so hat Cohn (Journ. für pract. Chem. XXX, 129) die Proteinkrystalle in den Kartoffeln sehr gründlich studirt und ausführlich beschrieben. Auch auf diese Arbeit kann ich hier nur hinweisen.

3. Arzneischatz des Pflanzenreichs nach natürlichen Familien geordnet.

Fungi. Pilze.

Phipson (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVIII, 185) will gefunden haben, dass ein Gehalt an Anilin die Ursache ist, warum gewisse im lebenden Zustande ganz farblose Pilze, wie solches besonders beim Boletus cyanescens und B. luridus bekannt ist, an verletzten und mit der Luft in Berührung kommenden Stellen schön und lebhaft blau werden. Das Anilin oxydirt sich (vergl. „Anilinum“ in der Pharmacie) und gibt dadurch Veranlassung zu der Färbung, welche auch durch oxydirende Stoffe hervorgerufen werden kann.

Spermoedia Clavus. Um *Mutterkorn* beim Aufbewahren gegen Wurmfrass zu schützen, soll man nach H. K. (Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XIV, 44) dasselbe, frisch gesammelt und getrocknet, in einer Porcellanschale mit etwas starkem Alkohol befeuchten, den Alkohol davon an der Luft wieder wegdunsten lassen, und nun dasselbe in einem mit Papier überbundenen Glase verwahren. Der Sicherheit wegen muss dieselbe Behandlung mit Alkohol alle 4 Monate wiederholt werden. — Wer gutes, frisches und richtig getrocknetes Mutterkorn in Stöpselgläser einschliesst und dann, wie es sein soll, alle Jahr wegwirft und durch Neues ersetzt, hat alles dergleichen nicht nöthig. Denn wenn es auch noch so gut erhalten aussieht, so muss es doch alle Jahr erneuert werden.

Ueber das *Mutterkorn* war ferner für das Jahr 1859 die Preisfrage der Hagen-Bucholz'schen Stiftung gestellt: „Es wird eine Rein-Darstellung der wirksamen Bestandtheile des Mutterkorns, welche im sogenannten Ergotin mit anderen Stoffen verbunden sind, gewünscht, nebst Beschreibung der Eigenschaften des isolirten wirksamen Körpers“, und sind darüber 6 Arbeiten eingegangen, worauf Bley (Archiv der Pharmacie CLI, 1) das Wesentlichste mittheilt. Die wahre Lösung der Frage ist keinem der Preisbewerber geglückt, und glaube ich hier mit den folgenden Hervorhebungen aus den Arbeiten zu genügen.

Scherff erklärt die Spur von Propylamin, welche man bei Destillation des Mutterkorns neben Ammoniak bekommt, für rein zufällig (durch den Einfluss des Kalks aus einem stickstoffhaltigen Körper gebildet?). Aber dagegen glaubt er den Niederschlag, welchen kohlensaures Ammoniak in einem Auszuge des Mutterkorns mit Salzsäure hervorbrachte, für eine organische Base, die er

Clavisipin nennt, erklären zu können, worin Bley einen unstatthaften Fehlschluss erkennt.

Barclay unterwarf zunächst das ganze Mutterkorn einer Elementar-Analyse und bekam von 100 Theilen

Kohlenstoff	43,640
Wasserstoff	8,980
Stickstoff	3,100
Sauerstoff	41,170
Unorganisches	3,100

Dann bestimmte er darin den Wassergehalt und das Gewicht der einzelnen der Reihe nach durch Aether, Alkohol, Wasser und Ammoniak ausgezogenen Portionen etc. und er bekam aus 100 Theilen:

Feuchtigkeit	9,00030
In Aether Lösliches	31,25000
In Weingeist Lösliches	1,04166
In Wasser Lösliches	13,54166
In Ammoniak Lösliches	5,20833
Zellstoff	36,05205
Asche	3,90000

Darauf unterwarf er das *fette Oel* des Mutterkorns einer speciellen Untersuchung durch Verseifung etc., und er will darin ein Gemisch der Lipyloxyd-Verbindungen von Stearinsäure, Palmitinsäure, Oleinsäure (Elainsäure?), Capronsäure (welche er durch Analyse nach der Formel $H + C^{12} H^{22} O^3$ zusammengesetzt fand), Capronsäure, Caprinsäure, einer eigenthümlich riechenden fetten Säure und von einem flüchtigen Riechstoff erkannt haben.

Als Bestandtheile stellt er darin eine *Gerbsäure* und einen sauer reagirenden Farbstoff auf, den er

Cornutin nennt und welchen er nach der Formel $C^8 H^4 N^4 O^2$ zusammengesetzt fand. Wigger's Ergotin erklärt er für ein Gemisch von Harz und von Cornutin, und Wigger's Secalin erklärt er für Ammoniak. (Ich habe wohl ein Ergotin als eine noch gemengte Substanz aufgestellt, welche die schädlichen Wirk-

Digitized by Google

ungen besitzt, aber ein Secalin gehört bekanntlich Winckler an.)

Lichenes. Flechten.

Parmelia vulpina Ach. (Evernia vulpina Ach. Usnea vulpina *Hoffm.* Lichen vulpinus *L.*) Bekanntlich hat Bebert 1831 diese Flechte untersucht und darin einen in zarten, seideartigen, schön citronengelben Nadeln krystallisirenden Körper gefunden, den er

Vulpulin nannte, welchen Namen aber Dierbach, da die Lösung dieses Körpers in Wasser sauer reagirt, späterhin in

Vulpulinsäure umänderte. Die Untersuchung desselben war aber so unvollkommen, dass Gerhardt diese Substanz sogar mit der Chrysophansäure als identisch betrachten konnte. Jetzt ist nun dieselbe von Möller & Strecker (Annal. der Chemie und Pharmac. CXIII, 56), welche sie

Vulpinsäure nennen, sehr gründlich chemisch studirt worden, und haben dieselben dabei eben so merkwürdige als wichtige Resultate erhalten, namentlich wegen eines Verwandlungsprodukts davon, was nach Kolbe in einigen Benzoesorten anstatt Benzoesäure vorkommen soll.

Zur Bereitung wird 1 Theil der zerkleinerten Flechte mit 20 Theilen Wasser übergossen, etwas Kalkmilch zugesetzt, unter öfterem Umrühren 6 Stunden lang kalt maceriren gelassen, der gebildete Auszug abcolirt und der Rückstand noch einmal so mit halb so viel Wasser und Kalk ausgezogen. Die beiden Auszüge werden vermischt, filtrirt und mit Salzsäure schwach übersättigt, wobei sich die Vulpinsäure reichlich in hellgelben Flocken ausscheidet, die man abfiltrirt und durch Umkrystallisiren mit Alkohol oder Aether von Chlorophyll, Harz etc. reinigt, wobei sie leicht rein erhalten werden.

Die Vulpinsäure bildet schön gelbe, durchsichtige Nadeln, und ist selbst in siedendem Wasser nur spurenweise löslich. Eben so löst sie sich auch nur spurenweise in verdünntem Alkohol, schwer in siedendem absolutem Alkohol, worauf sich beim Erkalten die Säure fast völlig wieder abscheidet. Leichter löst sie sich in Aether, und das beste Lösungsmittel für dieselbe ist Chloroform, so dass man sie damit am leichtesten direct aus der Flechte ausziehen und durch Verdunsten krystallisirt erhalten kann, wobei man nur einen kleinen Theil der Säure, der in der Flechte wahrscheinlich an eine Base gebunden ist, nicht erhält. Die Vulpinsäure schmilzt etwas über + 100° und erstarrt dann beim Erkalten wieder krystallinisch. Beim stärkeren Erhitzen wird sie zerstört unter Ausstossung eines gelben Rauches.

Bei der Elementar-Analyse wurden Resultate erhalten, zufolge welcher ihre Zusammensetzung mit der Formel $\dot{H} + C^{38} H^{26} O^9$ ausgedrückt werden muss.

Die Vulpinsäure bildet mit den Alkalien und Erden auflösliche und krystallisirbare, dagegen mit den Oxyden der schweren Metalle unlösliche und durch doppelte Zersetzung ausfällbare Salze. Die ersteren werden aus der Säure durch Sättigen mit den Basen und Krystallisiren erhalten.

Vulpinsaures Kali $\dot{K} + C^{38} H^{26} O^9 + {}_2\dot{H}$ bildet hellgelbe, nadelförmige Krystalle, die sich ziemlich schwer in Wasser und Alkohol lösen.

Vulpinsaures Ammoniumoxyd $= \dot{N} H^4 +$ $C^{38} H^{26} O^9 + {}_2\dot{H}$ bildet ebenfalls gelbe Prismen, die an der Luft Ammoniak verlieren und sich dann nicht mehr völlig in Wasser lösen.

Vulpinsaurer Baryt $= Ba + C^{38} H^{26} O^9$ $+ {}_7\dot{H}$ bildet hellgelbe oder orangefarbige Prismen, die sich etwas schwer in Wasser und Alkohol lösen.

Vulpinsaures Silberoxyd $= Ag + C^{38} H^{26}$ O^9 ist der gelbe Niederschlag, welchen salpetersaures Silberoxyd in der Lösung des Kali- oder Ammoniaksalzes hervorbringt.

Merkwürdig verhält sich die Vulpinsäure beim Kochen mit einem Ueberschuss von warm gesättigten Barytwasser oder mit Kalilauge in einem Destillir-Apparate, worin das Kochen einige Stunden lang fortgesetzt werden kann, dadurch, dass zwischen Kolben und Kühlgeräthschaft noch ein senkrechtes Zwischenstück angebracht worden ist, worin sich das weniger Flüchtige condensiren und immer wieder zurückfliessen kann. Bis zu einem gewissen Grade sind dann die Produkte verschieden, je nachdem man Barytwasser oder Kalilauge anwendet.

a) Bei Anwendung von *Barytwasser* entsteht während des Kochens eine immer stärker werdende Ausscheidung eines sandig-krystallinischen Pulvers, und wenn sich dieses nicht mehr vermehrt und die anfangs gelbe Flüssigkeit ganz farblos geworden ist, so hat nach folgender Gleichung

$$\left.\begin{matrix} C^{38} H^{26} O^9 \\ \dot{H}^5 \end{matrix}\right\} = \begin{cases} {}_2\dot{C} \\ C^2 H^8 O^2 \\ {}_2C^{16} H^{14} O^3 \end{cases}$$

eine vollständige Verwandlung der Vulpinsäure mit 5 Atomen Wasser in 2 Atome Oxalsäure, 1 Atom Methyl-Alkohol und 2 Atome Alphatoluylsäure stattgefunden. Die *Oxalsäure* ist in der sandig-krystallinischen Ausscheidung als Barytsalz enthalten; der *Methyl-Alkohol* hat sich allmälig in der Vorlage angesammelt, und die

Alphatoluylsäure $= \dot{H} + C^{16} H^{14} O^3$ ist ebenfalls als Barytsalz in der rückständigen farblosen und von dem oxalsauren Baryt noch siedend abfiltrirten Flüssigkeit enthalten. Dieselbe

Digitized by Google

wird durch Kohlensäure von überschüssigem Baryt befreit, angemessen verdunstet, mit Salzsäure übersättigt und die dadurch ausgeschiedene Säure durch Umkrystallisiren mit Alkohol, Aether oder Wasser gereinigt.

Die reine Alphatoluylsäure bildet völlig farblose, sehr dünne, schön krystallisirende, der Benzoesäure sehr ähnlich aussehende Blätter, die bei + 76°, 5 schmelzen, schon unter + 100° zum Husten reizende Dämpfe entwickeln, bei + 265°, 5 sieden und unverändert sublimiren. Spec. Gew. = 1,3. Sie löst sich wenig in kaltem Wasser, reichlich in siedendem Wasser und krystallisirt daraus beim Erkalten. Von Alkohol und Aether wird sie sehr leicht aufgelöst und der letztere zieht sie selbst aus der Lösung in Wasser aus.

Aetzende und kohlensaure Alkalien lösen die Säure leicht auf, indem sie damit Salze bilden, die wegen ihrer Leichtlöslichkeit nur schwer krystallisiren. Die Lösung eines solchen neutralen Salzes gibt mit Kupfervitriol einen hellgrünen amorphen Niederschlag, und mit salpetersaurem Silberoxyd einen aus feinen weissen aus Blättchen bestehenden Niederschlag, der sich mit heissem Wasser umkrystallisiren lässt.

Durch Kochen mit chromsaurem Kali und sehr verdünnter Schwefelsäure wird die Alphatoluylsäure nicht verändert, wendet man dazu aber concentrirte Schwefelsäure an, so färbt sich die Flüssigkeit grün mit dem Geruch nach bitteren Mandeln. Beim Erhitzen der Säure mit Braunstein und mässig starker Schwefelsäure bilden sich Kohlensäure, Ameisensäure, Benzoesäure und Bittermandelöl. In rauchender Salpetersäure löst sie sich beim Erwärmen leicht und mit einer vorübergehenden rothen Färbung auf und aus der Lösung scheidet sich eine

Nitroalphatoluylsäure in farblosen Nadeln ab, die mit Alkalien gelbliche Salze bildet, welche aber nicht analysirt wurde.

Wird die Alphatoluylsäure mit Phosphorsuperchlorid der Destillation unterworfen, so geht

Alphatoluylchlorid = $C^{16}\ H^{14}\ O^2\ Cl$ in Gestalt einer schweren farblosen und rauchenden Flüssigkeit über, welche mit Ammoniak in

Alphatoluylsäure-Amid = $C^{16}\ H^{14}\ O^2 + NH^2$ übergeht, welches nach dem Umkrystallisiren mit Wasser farblose, in Wasser ziemlich leicht lösliche Krystallschuppen bildet.

Die Alphatoluylsäure hat dieselbe Zusammensetzung, wie die Toluylsäure, welche Noad (Jahresber. XIV, 184) aus Cymol mit Salpetersäure und *Cannizzaro* aus Cyanbenzyl dargestellt haben. Aber diese beiden Säuren sind isomerische Modificationen von einander, und die Alphatoluylsäure gehört der von *Cannizzaro* dargestellten Form als identisch damit an, daher der Name Alphatoluylsäure.

Ich habe hier die von M. & Str. mit der Alphatoluylsäure geprüften Verhältnisse ausführlich wiedergegeben, weil sie die Säure sein soll, welche Kolbe in einigen Benzoesorten (vergl. weiter unten „Styrax Benzoin") anstatt Benzoesäure gefunden zu haben angibt. Sie hat allerdings so grosse Aehnlichkeit mit der Benzoesäure, dass, wenn man sie bei der Bereitung dieser Säure aus Benzoe erhält, ihr Auftreten gerade nicht den Verdacht einer anderen Säure erregt und specielle Prüfungen veranlasst. Wesentlich verschieden zeigt sie sich, abgesehen von ihrer verschiedenen Zusammensetzung, durch den niederen Schmelzpunkt = 76°, 5, während die Benzoesäure erst bei + 120° schmilzt, und im Uebrigen muss sie zur Unterscheidung sehr genau damit verglichen werden.

b) Bei Anwendung von *Kalilauge* bildet sich keine Oxalsäure, sondern Kohlensäure ohnstreitig dadurch, dass wohl zunächst Oxalsäure entsteht, aber wegen des Mangels einer Base, womit sie ein unlösliches Salz bilden und als solches aus dem Kreis der Reaction gesetzt werden könnte, und dass sie dann innerhalb desselben der anfangs wohl entstandenen Alphatoluylsäure den zu ihrer Verwandlung in Kohlensäure nöthigen Sauerstoff entzieht, und daher sind hier sehr merkwürdiger Weise die Produkte der Reaction nach

$$\left.\begin{matrix} C^{38}\ H^{26}\ O^9 \\ \dot{H}^6 \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}^4\ddot{C} \\ C^2\ H^8\ O^2 \\ C^{32}\ H^{30}\ O^5 \end{matrix}\right.$$

entsprechend 4 Atome Kohlensäure, 1 Atom Methyl-Alkohol und 1 Atom

Oxatolylsäure = $\dot{H} + C^{32}\ H^{30}\ O^5$. Der Methyl-Alkohol findet sich in der Vorlage überdestillirt, und die beiden Säuren mit Kali verbunden in der rückständigen Flüssigkeit. Wird diese mit Salzsäure versetzt, so entweicht die Kohlensäure unter Aufschäumen, während die Oxatolylsäure in reichlicher Menge krystallinisch ausgeschieden wird, worauf man sie abfiltrirt und mit heissem Alkohol umkrystallisirt.

Sie bildet farblose, gerad-rhombische, vierseitige, harte, aber spröde und leicht zerbrechliche Säulen, die bei + 154° schmelzen und sich dann, wie es scheint, unzersetzt sublimiren. In kaltem Wasser kaum und in siedendem Wasser auch nur wenig löslich. Alkohol und Aether lösen sie dagegen leicht auf. Sie reagirt und schmeckt stark sauer, und bildet mit den Alkalien leicht lösliche, aber mit den Erden schwer lösliche Salze. Das *Barytsalz* = $\dot{Ba} + C^{32}\ H^{30}\ O^5 + {}_4\dot{H}$, *Silbersalz* = $\dot{Ag} + C^{32}\ H^{30}\ O^5$ und das Bleisalz = $\dot{Pb} + C^{32}\ H^{30}\ O^5 + {}_4\dot{H}$ schlagen sich aus der Lösung des neutralen oxatolylsauren Ammoniaks mit Chlorbarium, salpetersaurem Silberoxyd und Bleizucker in farb-

Digitized by Google

losen Krystallnadeln nieder. Auch bildet die Oxatolylsäure mit Aethyloxyd einen in farblosen Säulen krystallisirenden Säure-Aether = $C^4 H^{10} O + C^{32} H^{30} O^5$.

Wird die Oxatolylsäure mit überschüssiger Kalilauge gekocht, so erfährt sie eine weitere Zersetzung, und zwar nach

$$\ddot{H} + C^{32} H^{30} O^5 = \begin{cases} 2C^{14} H^{16} \\ 2\ddot{C} \end{cases}$$

in 2 Atome Oxalsäure, welche mit Kali verbunden in der Flüssigkeit bleibt, und in 2 Atome

Toluol = $C^{14} H^{16}$, welches abdestillirt (= Toluin und Benzoen; Jahresb. V, 65).

Ausser der Vulpinsäure haben M. & Str. aus der Parmelia vulpina noch eine andere in farblosen Nadeln krystallisirende Säure erhalten, aber für eine genauere Untersuchung in zu geringer Menge. Auch enthält nach ihnen diese Flechte eine ansehnliche Menge von Gummi.

(Ob die Vulpinsäure, wie gewöhnlich die Flechtensäuren [Cetrarsäure, Sticktinsäure etc.] bitter schmeckt, ist nicht angegeben worden. Aber jedenfalls ist sie der Bestandtheil, dessentwegen man die Flechte zum Gelbfärben anwendet. Nach Linne soll man diese Flechte in Norwegen mit Krähenaugenpulver vermengen, um damit Wölfe zu vergiften, daher dessen Trivialname „vulpinus", allein die giftige Wirkung dürfte wohl nur das Krähenaugenpulver gehabt haben?)

Möller & Strecker verglichen auch die in mehreren Arten von Cladonia, Evernia, Parmelia, Usnea (Jahresber. IV, 22 und VIII, 11) gefundene

Usninsäure = $\ddot{H} + C^{38} H^{34} O^{18}$ mit der von ihnen studirten Vulpinsäure. Bei gleichviel Kohlenstoffatomen enthält dieselbe also die Bestandtheile von $\ddot{H}$ mehr. Sie ist der Vulpinsäure in den Eigenschaften auch sehr ähnlich, aber sie unterscheidet sich davon, dass die Salze der Usninsäure mit Alkalien an der Luft roth werden, während dieselben von der Vulpinsäure in der Kälte sich nicht verändern. Aber wesentlich verschieden sind sie durch die Produkte beim Kochen mit Alkalien und alkalischen Erden, denn während die Vulpinsäure dabei die Alphatoluylsäure oder Oxatolylsäure hervorbringt, liefert die Usninsäure das Betaorcin = $C^{16} H^{20} O^4$, dessen Formel (Jahresber. VIII, 12) von Strecker noch einmal verändert worden ist.

Algae. Algen.

Fucus Amansii Lamour. In den Jahresberichten XVI, 8 und XVIII, 7 ist mitgetheilt worden, wie der sogenannte *Japanische Agar-Agar*, der „Tjientjen" der Chinesen, ein Präparat von dieser Alge sei, Payen (Compt. rend. oct. 17, 1859) hat nun mit dieser Droguę verschiedene chemische Versuche angestellt. Er hat gefunden, dass kaltes Wasser und Alkohol fast nur Spuren von unbestimmten Stoffen daraus wirklich auflösen, dass sie aber von dem kalten Wasser eine grosse Menge bindet, und dass die den Seelen in den Schreibfedern ähnlich aussehenden Streifen, woraus bekanntlich dieselbe besteht, dadurch bedeutend aufquellen und die Gestalt von rectangulären Säulen annehmen, welche durch eine Art Pressung erhalten worden zu sein scheinen. Verdünnte Essigsäure und Salzsäure wirken in der Kälte ungefähr ebenso wie Wasser und lösen auch gleichsam nur Spuren wirklich daraus auf. Erhitzt man sie aber damit bis zum Sieden, so löst sie sich bis auf 2—3 Proc. eines stickstoffhaltigen Körpers auf, und dasselbe ist auch der Fall beim Kochen mit Wasser, und die dann in der Lösung befindliche Substanz hat die Eigenschaft, beim Erkalten die 500fache Menge Wasser so zu binden, dass sie damit zu einer farblosen, durchsichtigen (und bekanntlich auch geruch- und geschmacklosen) Gelée gesteht, von der man als leicht verdauliche Sache in China etc. diätetische Anwendung macht. Diesen mit dem Wasser die Gelée bildenden Hauptbestandtheil nennt Payen

Gelose. Dieselbe enthält keinen Stickstoff und gab bei Elementar-Analysen

			Mittel
Kohlenstoff	42,81	42,73	42,770
Wasserstoff	5,71	5,84	5,775
Sauerstoff	51,48	51,43	51,455

Es glückte nicht, eine Verbindung damit hervorzubringen, nach welcher das Atomgewicht und eine denselben entsprechende Formel dafür hätte aufgestellt werden können. Die Bestandtheile stehen darin in einem solchen Verhältniss, dass die Gelose kein Kohlehydrat ist, sondern dafür relativ zu viel Sauerstoff enthält.

Die merkwürdigste Eigenschaft besteht jedenfalls darin, dass sie mit Wasser 10mal mehr Gelée bilden kann, wie der beste Leim.

Die Gelose ist ferner unlöslich in Alkohol, Aether, verdünnten Säuren und in den Lösungen von Kali, Natron und Ammoniak in Wasser. Geringe Mengen von concentrirter Schwefelsäure und Salzsäure vereinigen sich damit, wiewohl langsam, zu einer braunen Verbindung, die allmälig erstarrt und dann dem Auswaschen sowohl mit kaltem als mit heissem Wasser und selbst den Aetzlaugen widersteht.

Was nun den Ursprung dieses Agar-Agar anbetrifft, so scheinen Payen die in den erwähnten Jahresberichten mitgetheilten Verhandlungen noch nicht bekannt gewesen zu sein. Da er angegeben fand, dass sie in China aus

Digitized by Google

dieser auf Bäumen wachsenden Flechte bereitet werde, suchte er die Gelose zuerst in Flechten auf, fand sie aber nicht. Darauf suchte er sie in einer von Montagne erhaltenen japanischen Alge, nämlich in

Gelidium corneum, und in dieser traf er sie an. Wenn diese Alge vielleicht auch nicht die gewöhnlich zur Bereitung des Agar-Agar angewandte ist, sondern die bereits nachgewiesene, nämlich Fucus Amansii, so ist doch Payen dem Ursprung sehr nahe gekommen, und daneben zu einem Resultat, wonach wir anzunehmen haben, dass die Gelose ein charakteristischer Bestandtheil zahlreicher und vielleicht aller Seealgen ist, woraus sie mehr oder weniger leicht, aber in ungleicher Menge erhalten werden kann, und dass sie selbst vielleicht derselbe Stoff, den wir in Algen unter dem Namen Caragin in chemischer Beziehung noch sehr unvollkommen kennen, oder doch wenigstens ein sehr nahe daran schliessender Körper sein könnte.

Die Gelose stellte Payen aus dem Gelidium corneum auf folgende Weise dar:

Zuerst wurde diese Alge mit kalter verdünnter Essigsäure oder Salzsäure behandelt, darauf ausgewaschen, dann mit schwachem Ammoniak behandelt und nun wieder mit Wasser gewaschen. Sie verlor dadurch 58 Procent an Gewicht, welche in kalkigen Inkrustationen, Salzen, Farbstoffen und anderen fremden Stoffen bestanden. Die so gereinigte Alge wurde dann mit Wasser gekocht, die entstandene Lösung von dem ungelösten Gewebe heiss abfiltrirt, und vorsichtig eingetrocknet. Die dabei zurückbleibende Gelose betrug 27¹/₂ Proc. vom Gewicht der angewandten Alge. Auf diese Weise kann man nun wohl die Gelose aus Algen (und selbst aus anderen Pflanzen, worin sie möglicherweise auch vorkommen könnte) darstellen und nachweisen, aber die unter dem Namen Agar-Agar bekannte Drogue dürfte doch wohl von den Chinesen etc. in einer noch anderen Weise hergestellt werden, worüber wir bekanntlich noch unsichere und unvollkommene Nachrichten besitzen, worauf aber nicht viel ankommen dürfte, wenn wir nur eine sichere Bereitungsweise des eigentlichen Stoffes, derentwegen man sie anwendet, kennen, und eine solche hat uns nun Payen gelehrt. Endlich so hat Payen gewiss Recht, wenn er die Gelose (resp. den Agar-Agar) einer allgemeinen ökonomischen (und jedenfalls auch medicinischen) Beachtung empfiehlt.

Da man bekanntlich in Folge der Angaben von Buffon, Lamouroux, Cuvier etc. etc. annimmt, dass die sogenannten

Indianischen Vogelnester von der Salangane (Hirundo esculenta) aus verschiedenen Algen. (Sphaerococcus lichenoides, Gelidium corneum etc.) hergestellt würden, so veranlasste dieser Umstand Payen auch, den gallertartigen Bestandtheil dieser Schwalbennester chemisch zu untersuchen. Eine solche Untersuchung besitzen wir bekanntlich schon von Mulder, der den gallertartigen Bestandtheil stickstoffhaltig fand und

Neossin nannte. Die Annahme Mulders, dass die Schwalben dieses Neossin vorzüglich dem Sphaerococcus lichenoides entnehmen, wurde dann von Riegel bestritten, weil der Stoff in der Alge andere Eigenschaften habe, als dieses Neossin, und diese Verschiedenheit wird nun auch von Payen bestätigt. Derselbe nennt den leimartigen und ernährenden Körper, woraus die Vogelnester oft fast ganz allein bestehen,

Cubilose. Er hat gezeigt, dass dieselbe 9,52 Procent Proc. Stickstoff und auch Schwefel enthält, und dass sie sich auch ausserdem noch sehr wesentlich in den Eigenschaften von der Gelose unterscheidet. Sie quillt zwar im Wasser bis zum 8fachen Volum auf, lösst sich auch durch anhaltendes Kochen theils darin auf, gibt aber keine Gelée. Ueberhaupt nähert sie sich in Rücksicht auf ihre elementaren Bestandtheile und auf ihre Eigenschaften sehr dem thierischen Schleim, wodurch uns die so ernährende Kraft der Vogelnester ganz klar wird.

Aus diesen Resultaten folgt also, dass wenn die Schwalben ihre Nester auch aus Algen herstellen sollten, dieses doch nur dadurch geschehen kann, dass sie dieselben verzehren, im Organismus verwandeln und das Produkt als Cubilose wieder secerniren. Aber dann können Kämpfer und Linné auch eben so Recht in ihrer Angabe haben, dass die Schwalben ihre Nester aus Mollusken bereiteten. Kurz die Cubilose ist ein von den Schwalben hervorgebrachtes und ausgeleertes thierisches Secret, zu deren Bildung die Schwalben selbst nach Hooymann, Bonaparte, Gervais & Beneden, Home etc. etc. weder Algen noch Mollusken verzehren.

In Betreff der Einzelheiten hierüber und der von Saint-Hilaire hinzugefügten Mittheilungen über die Schwalbennester muss ich hier auf die Abhandlungen verweisen. Der Letztere bemerkt, dass die Vogelnester von wenigstens 4 verschiedenen Schwalbenarten herrührten, dass diese wahrscheinlich ganz verschiedene Stoffe verzehrten, worin aber einerlei Substanz (Cubilose) gebunden vorkomme, die der Vogel dann absondere.

Unter dem Namen *Chinesische Gelatine* bespricht Lipowitz (Polyt. Intelligenzblatt 1860 p. 28) eine seit einiger Zeit in unseren Handel gekommene Drogue, welche jedenfalls nur der im Vorhergehenden besprochene japanische Agar-Agar ist. Er gibt unter andern an, dass der Ursprung dieser Drogue noch nicht bekannt sei, dass aber die Pflanze, woraus man sie gewinne, *Aga-*

Digitized by Google

Aja genannt werde. Ihm scheinen daher die bisherigen Mittheilungen noch nicht bekannt gewesen zu sein, und die davon angegebenen Verhältnisse stimmen sehr wohl mit den darüber schon bekannten. Er vergleicht die Substanz der Drogue mit Lichenin, findet sie aber dadurch, dass Jod nicht darauf reagirt, auch wiederum davon verschieden.

Lipowitz empfiehlt diese Drogue sehr warm für Küchen, Krankenstuben und auch technische Zwecke, und er glaubt, dass sie zu Gelée's etc. die thierische Gelatine bald verdrängen werde. Da sie weder Geruch noch Geschmack hat, die daraus bereitete Gelée nicht klebrig ist und von der Substanz nur wenig aufgelöst enthält, so treten zugesetzte Gewürze, Wein, Fruchtsäfte etc. mit ihrer vollen Eigenthümlichkeit darin auf. In diatetischer Hinsicht glaubt er, dass die Gelée davon, als leichter und billiger herstellbar, noch mal die isländische Moos-Gallert verdrängen werde.

Da die Gelée beim Eintrocknen einen an nichts festhaftenden Rückstand gibt, so hält Lipowitz sie auch sehr geeignet, von zarten und feinen Modellen die besten Form-Abdrücke zu liefern.

Rossmann's (Gewerbeblatt für das Grossherzogthum Hessen 1860 Nr. 22) Angaben darüber bieten auch nichts Neues mehr dar.

Lycopodiaceae. Lycopodiaceen.

Lycopodium clavatum. Das *Bärlappkraut* liefert nach Salm Horstmar (Poggen. Ann. CXI, 339) 6 Proc. Asche, aus welcher er wiederum 6 Proc. von einem in siedendem kohlensaurem Natron nur sehr wenig löslichen Kieselerdeskelett bekam, worin er dann *Fluor* suchte und auch fand. Unter den von Säuren aus der Asche ausgezogenen Bestandtheilen fand er aber auch noch Fluor. Er hat an beiden Stellen den Gehalt an denselben bestimmt und ihn = 0,4 Proc. von der Asche gefunden, was etwa 0,0025 Proc. vom Kraut beträgt, und den bereits in der Asche gefundenen Bestandtheilen (Jahresber. XIII, 20) zugelegt werden muss.

Das *Lycopodium* wird nach Dupont (Journ. de Med. de Bruxelles — Hager's Pharmaceut. Centralhalle II, 110) seit einiger Zeit auch mit 25—30 Proc. Leiocom verfälscht. Diese Verfälschung ist jedoch leicht zu entdecken, indem das Leiocom bekanntlich nichts anderes ist, als das durch Salpetersäure aus Stärke dargestellte Dextrin, also ein in Wasser löslicher Körper, welchen man daher in dem Wasser sucht, womit das Lycopodium ¼ Stunde lang geschüttelt und dann wieder abfiltrirt worden ist. Die Lösung hat dann eine schleimige Beschaffenheit und als weitere Reaktion wird die Barrewill'sche Flüssigkeit (eine klare Mischung von 40 Grammen Kupfervitriol, 160 Grammen neutral weinsaurem Kali, 600—700 Cub. Centimeter Natronlauge und so viel Wasser, dass die ganze Flüssigkeit ein Volum von 1096,6 Cub. Centimeter hat) empfohlen, indem man dieselbe zusetzt und damit kocht, wodurch sich ein rother Niederschlag von reducirtem Kupfer in um so grösserer Menge bildet, je mehr Leiocom vorhanden war.

Filicaceae. Farrn.

Nephrodium Filix mas. Der von den Spreublättchen völlig befreite, aber weiter nicht geschälte *Wurzelstock* dieses Farrns ist von Spies (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 393) auf den Gehalt an Asche und deren Bestandtheile untersucht worden. Der bei + 100° getrocknete Wurzelstock gab 3,19 Proc. Asche, welche in 100 Theilen bestand aus:

Kali	6,784	Schwefelsäure	9,082
Natron	1,166	Phosphorsäure	14,865
Kalk	37,727	Kohlensäure	12,800
Talk	1,271	Kieselsäure	8,480
Thonerde	0,071	Chlor	3,827
Verlust	0,253	Eisenoxyd	3,674

Die Basen sind darin natürlich mit den Säuren zu Salzen verbunden.

Cibotium Cumingii etc. Ueber die Wirkungen des *Penghawars* als blutstillendes Mittel theilt Vinke (Aus der „Medic. Zeitung Russlands" in Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 235) die Resultate von 14 in einer Reihe von 5 Jahren bei bedeutenderen Fällen selbst gemachten Anwendungen mit, welche zusammen mit der Erfahrung von Bley (Jahresb. XVIII, 7) demselben nun wohl eine höchst wichtige Bedeutung in der Chirurgie sichern dürften.

Was Vinke zu diesen Versuchen anwandte, scheint jedoch nicht der *wahre Penghawar* von Cibotium Cumingii C. Barometz, C. glaucescens, C. assanicum und C. Djambianum von Sumatra, sondern der von den auf Java wachsenden Farrn: Alsophila lurida, Chnoophora tomentosa und Balantium chrysostrichum gewonnene *Pakoe-Kidang* gewesen zu sein, indem auf den etwa 3 Drachmen davon enthaltenden Paquet, womit die Versuche gemacht wurden, die Worte „Pakoe Kidang Peng-har-war Zambic" standen, worüber im Jahresbericht XVII, 10, das Weitere berichtet worden ist. Hat dieses seine Richtigkeit, so scheint darauf wenig anzukommen, indem die damit erhaltene Resultate eben so glänzend auftraten, als welche uns über den wahren Penghawar schon von früheren Zeiten herrührend mitgetheilt worden sind, wobach es scheint, wie wenn alle haarähnlichen Spreublättchen der Farrn, besonders der

Digitized by Google

grösseren exotischen, in dieser Beziehung eine gleiche Bedeutung hätten.

Die specielle Beschreibung und Cur der mitgetheilten 14 Fälle muss ich hier natürlich der Pharmacologie und Chirurgie überlassen, und hebe ich daher aus der Abhandlung nur folgende in pharmaceutischer Beziehung interessirende Resultate hervor.

Der Penghawar stillt rascher, wie irgend ein anderes pharmaceutisches Mittel jede parenchymateuse, venöse oder arterielle Blutung, wenn der Durchmesser der Arterie nicht über $1^1/_2$ Linien hinausgeht. Er verändert nicht das Vitalitäts-Verhältniss der Wunde oder des Geschwürs und hat daher keinen störenden Einfluss auf den Hergang der Heilung.

Der Penghawar muss stets trocken und verschlossen aufbewahrt und auf Reisen in Wachspapier eingeschlagen werden.

Derselbe wirkt stärker und besser blutstillend, wenn man die Fäden, woraus er besteht, in kleinere Stücke zerbricht, als wenn man dieselben unbeschädigt lässt. Mit 5 Gran davon kann man schon eine bedeutende Blutung stillen, und Vincke hat bei seinen Versuchen nie mehr als 20 Gran dazu gebraucht, inzwischen bemerkt derselbe, dass er mit seinem geringen Vorrathe zu den 14 Versuchen sehr ökonomisch zu Werke hätte gehen müssen, und dass er es bei den Kranken für besser hält, grössere Mengen davon anzuwenden, wenn man genug hat oder haben kann. Jene Angaben weisen also nur das Minimum und damit auch zugleich die merkwürdig kräftige Wirkung aus. Wesentlich ist es, den Penghawar unmittelbar auf die blutende Stelle oder vielmehr auf die Oeffnung der blutenden Gefäse zu appliciren, ihn dann 2—3 Minuten lang mit dem Finger mässig anzudrücken und dann einen Compress-Verband oder Heftpflasterstreifen darüber zu legen. Es ist daher auch nicht nöthig, die ganze Höhlung der Wunde mit Penghawar auszufüllen, und hätte man bei dem Appliciren nicht alle Oeffnungen, woraus Blut hervorquellt, getroffen, in Folge dessen das Bluten nicht aufhören würde, so ist es unzweckmässig noch mehr Penghawar in der Peripherie des bereits applicirten nachzulegen, sondern man muss den applicirten Penghawar nebst bereits coagulirten Blute ganz entfernen, genau die blutenden Oeffnungen aufsuchen und diese mit neuen Penghawar überdecken. Vor allem zeigt sich derselbe wirksam, wenn man die Fäden nicht der Länge nach auf die blutenden Oeffnungen legt, sondern jene in Gestalt eines Pinsels mit ihren Enden gegen die letzteren drückt.

Der Penghawar wirkt nämlich auf die Weise blutstillend, dass die Fäden desselben kleine mit ausserordentlicher Capillarkraft ausgestattete, gegliederte Röhren bilden, welche aus dem Blut das Wasser einsaugen, wobei sie 5mal dicker werden können, und die übrigen eiweissartigen Bestandtheile des Blutes coagulirt und in Gestalt eines sogenannten Thrombus zurücklassen, der die blutenden Oeffnungen verstopft, dadurch also das Bluten stillt, und der sich selbst noch aus Blut bildet, wenn es beinahe die Eigenschaft zu coaguliren verloren hat, und es ist klar, dass eine Blutung um so rascher und kräftiger gestillt wird, je reichlicher die Enden der Fäden des Penghawars in die blutenden Oeffnungen etwas hineindringen und schon in deren Enden den verstopfenden Thrombus hervorbringen können, woraus dann also auch folgt, wie der Penghawar alle angeführten Arten von Blutungen und zwar in so geringer Menge davon zu stillen vermag, und wie die Wunden, nachdem mit ihm die Blutungen gestillt worden sind, ohne Eiterung etc. rasch heilen und gewöhnlich in wenigen Tagen den vertrockneten Thrombus von der geheilten Wunde abstossen.

Von dieser Art der Wirkung des Penghawars kann man sich Kenntniss verschaffen, wenn man ihn in Eiweis von Hühnereiern einlegt, denn schon in 3 Minuten ist dasselbe in eine glasartige, höchst klebrige und gallertartige Masse verwandelt, während die Fäden des Penghawars, gleichwie im Blut, 5mal dicker geworden sind, ohne ihre Farbe und Durchsichtigkeit zu verlieren. Im faulenden Blute bekommen dagegen die Fäden eine röthliche Farbe.

Ganz so, wie der Penghawar, aber mehr als doppelt so langsam wirkt die *Bovist* (Lycoperdon Bovista) blutstillend, indem sie ebenfalls aus feinen, aber nicht gegliederten Röhren besteht und verdient dieselbe daher nicht die Vergessenheit, in welche man sie allmälig gebracht hat, und in welche sie vielleicht durch unrichtige Anwendung gekommen ist. Man muss nämlich, wie Vincke that, nur das innere Fasergewebe wählen, dasselbe zerreissen und so viel wie möglich die eingeschlossenen Sporen ausstäuben.

Kann man daher den alles übertreffenden Penghawar nicht haben, so wähle man zunächst die Bovist, ehe man zur Anwendung von Zunder (Agaricus Chirurgorum) oder des Meerschwammes (Spongia marina) seine Zuflucht nimmt, welche beiden wohlbekannten Mittel nicht allein um Vieles langsamer, sondern auch in einer ganz anderen viel weniger günstigen Weise blutstillend wirken. Ihre Substanz besteht nämlich nicht aus feinen Capillarröhrchen, sondern aus dichten zusammengeflochtenen Fäden, von deren Zellen und Gefässen das Blut eingesogen wird und darin allerdings etwas schneller, als in der Luft, aber doch so langsam gerinnt, dass man nach 6 Minuten noch flüssiges Blut ausdrücken kann, und ausserdem bildet sich um den Thrombus herum eine bedeutende Menge von Serum, was bei Penghawar

Digitized by Google

sind Bovist nicht der Fall ist. Der durch Zunder und Meerschwamm gebildete Thrombus ferner ist voluminös, weich, leichter zu zerreissen, weniger klebrig und hängt daher nicht so fest an den Gefässen, wie der von Penghawar und Bovist. Dass aber die eigentliche blutstillende Wirkung des Zunders und Meerschwamm es eine ganz andere Ursache hat, wie die von Penghawar und Bovist, folgt schon daraus, dass das Bluten viel eher dadurch gestillt wird, als das Blut coagulirt ist, und die Wirkung daher unabhängig von den Thrombus erfolgt. Die Ursache der Stillung des Blutens ist nämlich keine andere, als dass der Zunder und der Meerschwamm durch das Einsaugen des Blutes aufschwellen und dadurch einen Druck auf den Grund und die Wandungen der Wunde ausüben; daher erfolgt durch diese Mittel das Stillen um so rascher, je schneller man mit dem trocknen Zunder oder Meerschamm die Wunde ausfüllt und sie in dieselbe mit einem Compressiv-Verbande eingedrückt erhält; daher stillt Meerschwamm noch besser, als Zunder, weil jener mit dem Blut stärker aufquellt, und daher kann man auch mit diesen Materialien nur parenchymatöse Blutungen stillen, und die arteriellen Blutungen nur dann, wenn diese höchsten $^1/_2$ Linie weit sind. Ausserdem ist noch zu berücksichtigen, dass der durch diese Mittel gebildete Thrombus die Wunde gewaltsam ausdehnt, nur schwach an der Oberfläche derselben haftet, sich gewöhnlich schon nach 3 Tagen ablöst und copiöse Eiterungen verursacht. In Folge der starken Ausdehnung stirbt ferner ein Theil des Zellgewebes in der Wunde ab, wodurch ebenfalls starke Eiterungen und langsame Schliessung der Wunde hervorgerufen wird.

Wie hoch nun Vinke auch den äusseren Gebrauch des Penghawars bei Blutungen schätzt, so erklärt er doch die von Gaupp und Anderen empfohlene Anwendung bei inneren Blutungen für eine Fabel, welche weiter keine Berichtigung mehr bedürfe.

Vinke hat endlich den Penghawar auch mit einem Mikroscop untersucht und gefunden, dass die Fäden desselben, obgleich haarförmig im Ansehen, doch nichts mit wahren Haaren gemein haben, sondern dass sie bandartig flache Fortsätze mit Gelenken bilden. Die Breite dieser Fortsätze übertrifft die Dicke derselben 3 und selbst noch mehrere Male. Die dunkelbraunen Glieder gleichen den Gelenken des Schachtelhalms, sind aber mit feinen und oft ästigen Fortsätzen begabt. Die Internodien sind 2 bis 4mal so lang als breit, parallel oder nach dem Trocknen conisch, gelblich gefärbt, durchsichtig und mit violetten Körnchen bedeckt, welche, gleichwie auch die Fortsätze der Gelenke durch Einweichen mit Aether deutlicher hervortreten, aber nach dem Durchfeuchten mit verdünnter Kalilauge abfallen. Das unterste Ende der bandartigen Fortsätze ist entweder schmaler und mit ästigen Fortsätzen versehen, oder dicker und mit Haaren umgeben, und die Spitze derselben ist in eine feine, nadelförmige, durchsichtige Röhre ausgezogen. Auf einem Querbruch erkennt man, dass jeder bandförmige Fortsatz eine hohle Scheide bildet, die bei den Gelenken durch eine durchsichtige Membran abgetheilt ist. Die innere Höhle füllt sich in Folge Capillarkraft sehr leicht mit jeder klaren gefärbten oder ungefärbten Flüssigkeit, in welche man die Fortsätze einbringt, selbst durch die Membran der Gelenke hindurch, dagegen dringen staubförmige, nicht wirklich aufgelöste, sondern nur aufgeschlämmte Körper wohl mit der Flüssigkeit in abgebrochenen Enden der Internodien, aber nicht mit durch die Membran der Glieder. Durch Einsaugen einer Lösung von Eisenvitriol werden sie schwärzlich, fast undurchsichtig und brüchig; durch Einsaugen einer Lösung von Jod oder von verdünnter Salzsäure verändern sie ihre physischen Eigenschaften nicht, aber in Kalilauge werden sie, unter Braunfärbung derselben, ganz hellgelb, weich und, durch den erwähnten Abfall der Körner von den Internodien und der Fortsätze von den Gliedern, glatt.

Auf die Bestandtheile des Penghawars legt Vinke keinen grossen Werth, indem die von ihm erkannte Wirkungsweise nicht dadurch bedingt wird, sondern eine fast rein mechanische ist. Die Gerbsäure darin gibt übrigens nach ihm mit Eisensalzen keinen grünen Niederschlag, wie van Bemmelen angibt, sondern einen dunkelvioletten und fast schwärzlichen. Die Angabe von v. Bemmelen, dass der Penghawar und die Wedelbasen, worauf derselbe sitzt, einerlei Bestandtheile enthielten, erklärt Vinke für durchaus irrig, und weil v. Bemmelen leider ganz verschiedene Organe zusammen der Analyse unterwarf, so kann aus den Resultaten derselben auch nichts Bestimmtes auf chemische Beschaffenheit des Penghawars geschlossen werden.

Durch einen interessanten Vortrag von Cooke (Pharmac. Journ. and Transact. N. Ser. I, 501) werden ferner mehrere bisherige Widersprüche über diese Droge und deren Sorten etc. aufgeklärt. Wir erfahren nämlich daraus, dass es 4 Sorten davon gibt, von denen 2 bereits bestimmt charakterisirt waren (Jahresb. XVII, 10) nämlich:

1. Der wahre *Penghawar* von dem sumatranischen Cibotium Barometz (C. glaucescens, C. Cumingii, C. Assanicum, Djambianum), und

2. Der *Pakoe-Kidang* von den javanischen Farrn Alsophila lurida, Chnoophora tomentosa und Balantium chrysostrichum, welche in einer Höhe von 6000—7000 Fuss im Distrikt Palambang auf Java wachsen.

Digitized by Google

Diese beiden Sorten finden, wie es scheint, nur medicinische Anwendung zum Blutstillen. Cooke hat sie mikroscopisch untersucht und darnach von beiden Zeichnungen gegeben, welche die haarförmigen Spreublättchen 30mal vergrössert darstellen. Sie bestätigen die von Vinke angegebene Gliederung der Spreublättchen, und sprechen dafür, dass Vinke seine Versuche mit dem Pakoe-Kidang gemacht hat.

Die haarförmigen Spreublättchen erscheinen, ungefähr wie Queeken, ihrer ganzen Länge nach gleich dick, und die Knoten nur wenig dünner als die Internodien.

Bei dem Pakoe-Kidang sind die haarförmigen Spreublättchen wenigstens 3 bis 4mal so dick, die Internodien ungleichmässig dick und bei einigen abwechselnd so ungleich dick, dass die Spreublättchen fast wie längliche auf einen Bindfaden mit langen Zwischenräumen gezogene Knollen erscheinen, woraus vielleicht der Schluss gezogen werden kann, dass der Pakoe-Kidang des Handels ein Gemisch der Spreublättchen von den 3 angeführten Farrn, d. h. von Cibotium Baromets, herrühren, und dass die in Klammern dabei gesetzten, von Hasskarl, Kuntze und Smith unterschiedenen Farrn, wie schon Hanbury (Jahresb. XVII, 11) vermuthet, nur derselbe Farrn in Spielformen seien.

Die von Cooke nun noch neu aufgestellten 2 Droguen sind die Spreublättchen von anderen Farrn anderer Welttheile, welche nur ökonomische Anwendung, nämlich zum Ausstopfen von Kissen etc., finden, die aber vielleicht auch dieselbe blutstillende Wirkung besitzen; sie sind

3) *Pulu*, die Spreublättchen von den 3 auf 1000—4000 Fuss hohen Gebirgen der Sandwichs-Inseln (Hilo, Hamakua, Owaii) wachsenden, bis zu 15 Fuss hohen Farrn: *Cibotium glaucum* Hook und Arnott, *Cibotium Chamissoi* Kaulf., und *Cibotium Menziesii* Hook.

Dieser Pulu ist die Drogue, von welcher Archer (Jahresber. XVII, 11) Mittheilungen machte, und welche vorzugsweise zu dem erwähnten Endzweck nach San Francisco, Australien etc. von der Sandwichs-Insel Hawaian (Owaii) seit 1851 in einen so immer weiter gesteigertem Masse ausgeführt wird, dass wenn 1851 nur 2479 Pfund, im Jahre 1858 schon 313220 Pfund ausgeführt wurden. Versuchsweise ist der Pulu, wie wir schon durch Archer wissen, auch nach England einzuführen versucht worden.

4) *Culcita* will ich die vierte Sorte von Spreublättchen nennen, welche in Madeira gesammelt und ohne uns bekannten Namen ebenfalls zu Polstern verwandt und von der in Madeira, auf Teneriffa, den Azoren, Jamaica und in Neugranada wachsenden *Dicksonia Culcita* (Balantium Culcita) gewonnen wird. Eine Ausfuhr derselben ist nicht bekannt. In den erwähnten Welttheilen kommen aber auch noch andere baumartige Farrn mit analogen Spreublättchen vor, nämlich *Dicksonia arborescens* auf der Azore, *Fayal*, oder *Ville Orta*, *Cibotium Schiedeanum* in *Mexico* und *Thyrsopteris elegans* auf *Juan Fernandez*, und es ist möglich, dass auch sie zur Einsammlung mit herbeigezogen werden (worauf Lady D. Nevill's Angaben im Jahresb. XVII, 11 hindeuten.)

Die von Dicksonia Culcita gewonnenen Spreublättchen sollen dem wahren Penghawar von Cibotium Baromets sehr ähnlich sein.

Veratreae. Veratreen.

Veratrum. In Bezug auf dem Umstand, dass die alten griechischen Aerzte und Botaniker nur einen Helleborus niger und einen Helleborus albus unterschieden und die Römer dann den ersteren Veratrum nigrum und den letzteren Veratrum album nannten, und dass in der Geschichte darüber allmälig immer weiter verzweigte Unsicherheiten über die Bedeutung dieser Arzneikörper und deren Wirkungen entstanden waren, hat Schroff durch seine bekannten sehr gründlichen Erforschungen nicht bloss die botanisch-pharmacognostischen und pharmacodynamischen Verhältnisse der Helleborus-Arten (Jahresb. XIX, 47 und weiter unten in diesem Bericht) für Pharmacognosie und Heilkunde vortrefflich aufgeklärt, sondern im Zusammenhange damit (Prager Vierteljahresschrift für die praktische Heilkunde LXIV, 106) auch die der Wurzeln von Veratrum album und Veratrum nigrum, woraus ich hier das Pharmacognostische hervorhebe.

Veratrum album. Wie genau und sicher wir nun auch die Wurzel dieser Alpenpflanze im *getrockneten* Zustande kennen, so hat doch Schroff eine genaue Beschreibung derselben von den Blühnbacher Alpen und von den schwingenden Böden bei Moosbrun im *frischen* Zustande geliefert, welche ich hier wiedergeben zu müssen glaube:

Der abgerundet endende Wurzelstock ist an seinem untersten Theile im Verwoderungszustande begriffen, schwarz, löcherich, zersetzt und bietet ein lockeres faseriges Gewebe dar. Schneidet man dieses mit parallel geführtem Schnitte quer durch, so kömmt man allmälig auf einen Durchschnitt von schmutzig weisser Farbe, an den man eine Rinden- und Markensubstanz unterscheidet, beide durch eine kreisförmige gelbe Linie von einander geschieden, jene beträgt 1 und diese 4 Linien im Durchmesser. In die Rindensubstanz hinein gehen schwarze Flecken von vermoderter Substanz, welche von den Wurzeln herrühren, die in Verwesung übergegangen sind. Die Markensubstanz und zum sehr geringen Theil

Digitized by Google

auch die Rindensubstanz zeigt gelbbraune Punkte und unregelmässig hier und da gelbe Linien. Eben so verhalten sich die Querschnitte weiter nach auswärts, nur nimmt die Wurzel etwas an Umfang zu; von den Peripherie gehen Reste abgestorbener Wurzeln aus, welche aus dem Holzkörper bestehen, von dem die umgebende markige Rindensubstanz durch Verwesung zu Grunde gegangen ist. Im weiteren Verlauf verschmälert sich auch wieder etwas der alte Wurzelstock, der meist 2 Zoll lang ist und etwas über 1 Zoll im dicksten Durchmesser hat. Auf ihm folgt als unmittelbare Fortsetzung der frische Wurzelstock, von dem der Stengel ausgeht. Dieser frische Wurzelstock unterscheidet sich von dem unterhalb seiner befindlichen alten durch grössere Saftigkeit, schönere weisse Farbe, beinahe gänzliche Abwesenheit von schwarzen Flecken, und durch frische, saftige, lichtgelb gefärbte, von ihm ausgehende, sehr (1—2 Fuss) lange Wurzeln. Er fängt schmäler an, nimmt aber nach und nach an Umfang zu, und geht nach oben hin sich wieder verschmälernd in den Stengel über. An den obersten Querschnitt bemerkt man in der Centralsubstanz (Marksubstanz) eine Theilung; der eine Theil setzt sich weiter hinauf in den Stengel fort, der andere Theil führt zu dem zur Seite des untersten Theils des Stengels befindlichen Ansatz zu einer neuen Pflanze, zur Keimknospe, die im nächsten Jahre ihre weitere volle Entwickelung erfährt und dem heurigen, kräftigen, saftigen Wurzelstocke dasselbe Schicksal bereitet, das dieser seinem Vorfahrer im heurigen Jahre bereitet hat. Man hat also eine 3- oder wenn man will, selbst eine 4fache Generation vor sich: der unterste in Vermoderung begriffene Wurzelstock bildet die *erste*, der darauf folgende noch saftlose, aber doch noch fleischige Wurzelstock die *zweite*, der über diesem befindliche saftige, volle, kräftige, von welchem frische turgescirende Wurzeln ausgehen, die *dritte*, und die oberhalb desselben sich entwickelnde Keimknospe die *vierte* Generation. Die Entwicklung geht also hier in senkrechter Richtung vor, während sie bei Colchicum in horizontaler Ebene vorwärts schreitet. Wie bei Colchicum trifft man auch bei Veratrum bisweilen 2 Keimknospen, in welchem Falle der Wurzelstock im nächsten Jahre in 2 Köpfe oder Aeste auswächst, deren jeder eine, aber dann gewöhnlich schwächere Pflanze zur Entwickelung bringt. Uebrigens sitzt die Keimknospe entweder in der Mitte des Stengels, da wo er vom Rhizom ausgeht, und davon ist immer nur eine Keimknospe vorhanden, oder sie hat ihren Sitz seitlich im untersten Segment des Stengels, und dann können 2 Keimknospen vorhanden sein. Je weiter sich die Keimknospe entwickelt hat, daher je später im Sommer oder im Herbst man die Exemplare untersucht, um so mehr ist das untere Ende des Stengels zwiebelartig angeschwollen. Macht man durch die Mitte des Stengels und des Rhizoms einen Längsschnitt, so beobachtet man Folgendes: der unterste Theil des Stengels umfasst mit mehreren Blattscheiden die Keimknospe, welche zunächst von einigen sehr zarten, pyramidenförmig nach oben zugespitzt endenden Blättchen umgeben ist, welche meistens eine schöne hellgelbe Farbe haben. Von dem obersten Theil des Rhizoms gehen mehrere weisse Streifen, als Andeutungen künftiger Blätter, zur Basis der Keimknospe, in der sie sich zu verlieren scheinen. Diese Streifen sowohl als die über der Keimknospe sich wölbenden äusserst zarten Blättchen, so wie den Stengel selbst bildenden Blattscheiden gehen in dieser Ebene von einer Linie aus, welche den inneren oder den Central-Theil des Rhizoms begrenzt; nur die äussersten Blattscheiden ruhen auf der den Centraltheil umgebenden Rinden-Substanz, welche nach aussen durch die äusserste Blattscheide begrenzt wird. Von der Rindensubstanz gehen nach jeder Richtung sogleich unterhalb des Ansatzes der äussersten Blattscheide und zwar ohne bestimmte Ordnung ungemein zahlreiche Wurzeln aus, welche um so turgescirender, frischer, markiger, saftiger, heller gelb und stärker sind, je höher oben sie entspringen, während sie um so runzlicher, zäher, saftloser und dunkler gefärbt erscheinen, je tiefer unten sie entspringen, bis sie endlich durch Vermoderung die Rindensubstanz verlieren und nur noch der resistente Holzkörper zurückbleibt, was bei den von den älteren Rhizomen ausgehenden Wurzeln der Fall ist. Die Rindensubstanz, durch eine wellenförmige Linie von dunklerer Farbe von der Centralsubstanz geschieden, hat eine schön weisse Farbe und ein gleichförmiges Gefüge; nur da, wo aus der Centralsubstanz verholzte Gefäss-Paquete zu den Wurzeln ziehen, deren holzigen Kern sie ausmachen, sieht man einen gelblichen Streifen als Andeutung derselben quer durch die Rindensubstanz zur Wurzel gehen, der sich übrigens auch durch festes und hartes Gefüge von ihr unterscheidet. Die Rindensubstanz der Wurzel kann aber so gut als Fortsetzung des Rhizoms angesehen werden, als der Holzkörper oder centrale Theil der Wurzel eine Fortsetzung der verholzten Gefäss-Paquete der Centralsubstanz des Rhizoms darstellt. Die Textur bietet eine schmutzig weissgelbliche Fläche dar mit ungemein zahlreichen Streifen, kleinen wie Warzen aussehenden Hervorragungen, die mit einem Löchelchen münden und mit Canälen versehen, was durchgehende von verletzten Gefässpaqueten herrührt, welche theils nach aufwärts zum Stengel, theils horizontal zu den Wurzeln verlaufen. Von diesen durchschnittenen Gefäss-Paqueten rühren auch die zahlreichen gelben Punkte her, welche

Digitized by Google

man auf dem Querschnitt des Rhizoms wahrnimmt.

In der Regel hat das Rhizom eine senkrechte Richtung, aber ausnahmsweise auch eine schiefe und selbst horizontale, wenn sich nämlich bei der ersten Entwickelung des Rhizoms der Tendenz nach abwärts in senkrechter Richtung gewisse Hindernisse, wie z. B. ein steiniger Boden, entgegengestellt haben. Die Verschiedenheit des Standortes bietet übrigens keine Verschiedenheiten im äusseren Ansehen, noch weniger im Bau des Wurzelsystems dar. Die Länge und Dicke des Rhizoms variirt bedeutend, die erstere von 1 bis 4 und die letztere von $^1/_2$ bis 2 Zoll im dicksten Durchmesser. Die Länge der Wurzeln variirt nicht minder von 1 bis 20 Zoll und die Dicke von $^1/_3$ bis $2^1/_2$ Linie im Durchmesser. Gewöhnlich ist die Anzahl der von allen Seiten des Rhizoms entspringenden Wurzeln so bedeutend, dass man vom Rhizom gar nichts sieht und das Ganze das Bild eines Gorgonenhauptes repräsentirt. Im frisch gegrabenen Zustande riecht die Wurzel unangenehm, eigenthümlich, einigermassen dem Rettiggeruche vergleichbar, im getrockneten Zustande verliert sich der Geruch. Die Wurzeln schmecken anfangs unbedeutend bitter, bald aber entwickelt sich das Gefühl von Brennen an der Zungenspitze und besonders am weichen Gaumen, erstreckt sich aber auch bis auf die Lippen, und diese Empfindung erreicht in 1 bis 2 Stunden ihre Höhe, dauert aber noch mehrere Stunden darüber hinaus fort, trotz allen Flüssigkeiten, die man zur Entfernung jener Empfindung anwendet. Etwas schwächer ist der bittere Geschmack und die brennende Empfindung beim und nach dem Kauen der Rindensubstanz des Rhizoms, und am schwächsten treten beide Empfindungen beim Kauen der Centralsubstanz des Rhizoms auf.

Auf dem Querschnitt der *Wurzel* sieht man die gelbe Epidermis, die weisse etwa $^2/_3$ der ganzen Fläche einnehmende Rindensubstanz, durch die Andeutung eines gelblichen Ringes gesondert von der centralen, etwa $^2/_3$ der Fläche betragenden holzigen Kernsubstanz, welche sich sehr leicht von der Rindensubstanz trennt, daher sich der ganze holzige Kern leicht aus der Wurzel ausziehen lässt. Die Rindensubstanz besteht aus parenchymatösen, mit Stärke reichlich versehenen, hier und da Bündel von kurzen Krystallnadeln enthaltenden Zellen und aus Intercellulargängen; auf sie folgt eine einfache Reihe verdickter, mit Porenkanälen versehener, gelbgefärbter Zellen, welche kreisförmig den Holzkörper vom Rindenkörper scheiden, eine Art Kernscheide. Darauf folgt ein Feld mit feinmaschigen, dünnwandigen Zellen, und noch weiter nach innen kreisförmig gestellte, durch Zwischenräume von einander getrennte, von den durchschnittenen Gefässen herrührende runde hohle Räume, welche den innersten Kern ausmachende verdickte Holzzellen umschliessen. Längsschnitte in der Rindensubstanz zeigen langgestreckte parenchymatische, mit Stärke sehr reichlich gefüllte, hier und da, jedoch selten, Packete von Krystallnadeln enthaltende Zellen. Der Holzkern besteht aus Spiroiden. Dieselben Elemente, wie in der Wurzel, kommen auch im Rhizom vor, in der Rindensubstanz die der Rindensubstanz der Wurzel, und in der Centralsubstanz die des Holzkerns, nebst parenchymatischen Zellen.

Die Ergebnisse der zahlreichen und sehr speciell beschriebenen pharmacologischen Versuche mit dieser Wurzel bei Thieren muss ich natürlich der Pharmacologie überweisen, aber folgende Resultate gehören auch der Pharmacognosie an.

Der Standort hat keinen Einfluss auf die Wirkung, indem die Wurzeln der Pflanzen vom Moosbrunn in gleicher Seehöhe mit Wien dieselbe Art und denselben Grad von giftigen Wirkungen äusserten, wie die aus der Knieholzregion auf dem Schneeberge in einer Seehöhe von 5000—6000 Fuss.

Die vom Rhizom ausgehenden Wurzeln besitzen eine 2—3mal stärkere Wirkung als die Rindensubstanz und die Centralsubstanz des Wurzelstockes. Denn während z. B. 70 Gran der frischen Wurzel ein Kaninchen in $1^1/_4$ Stunde tödteten, verursachten 90 Gran des frischen Rhizoms eine heftige Wirkung, aber das Kaninchen erholte sich nach einigen Tagen wieder und blieb dann wohl.

Die Nebenwurzeln wirken aber nicht allein stärker wie der Wurzelstock, sondern auch etwas verschieden, und zwar ganz so, wie das reine Veratrin, und man kann 1 Gran reines Veratrin in der Wirkung mit 1 Drachma frischer Wurzel gleich schätzen, wiewohl das reine Veratrin, besonders bei Gegenwart von Säuren, rascher und energischer wirkt. Das Rhizom muss daher neben dem Veratrin noch einen anderen Körper enthalten, der die abgeänderte und besondere Art der Wirkung bedingt. Ob dieser Körper nun das von Simón entdeckte Jervin (Basytin) ist, hatte Schroff zu erforschen keine Gelegenheit. (Hieraus folgt also, dass wie für die medicinische Verwendung nach wie vor nur das in den Wirkungen erforschte Rhizom, nachdem in der bisherigen Weise die Wurzeln davon abgeschnitten worden sind, einsammeln müssen; inzwischen dürften die jetzt ganz verloren gehenden Wurzeln vielleicht ein billigeres und zweckmässigeres Material zur Bereitung von Veratrin werden können.)

Zwischen der Rindensubstanz und der Central- oder Kernsubstanz des Rhizoms existirt kein Unterschied weder in der Intensität noch

Digitized by Google

der Art der Wirkung, aber bei den Wurzeln hat das Wirksame (Veratrin) seinen Sitz in der Rindensubstanz, während der Holzkern derselben ganz wirkungslos ist.

Das trockene Rhizom wirkt völlig gerade so, wie das frische, und enthält daher dasselbe nicht, wie Haller etc. behauptet haben, einen flüchtigen wirksamen Bestandtheil.

Das sehr intensiv wirkende Alkohol-Extract des Rhizoms hat eine etwa halb so starke Wirkung, wie reines Veratrin.

In dem Alkohol-Extract aus den Wurzeln, welches die Consistenz von gewöhnlichem Theer besass, hat Schroff mittelst eines Mikroskops zahlreiche Krystalle von zweierlei Formen, deren Bedeutung und Natur von Schroff nicht ermittelt worden ist, gesehen. In dem Alkohol-Extract des Rhizoms zeigten sich dagegen diese Krystalle nicht, sondern statt derselben eine gelbe, aus rundlichen und sehr ungleich grossen Körperchen bestehende Masse.

Veratrum nigrum. Die zu den Versuchen verwandten Wurzeln waren von dieser Pflanze Mitte Juli zur Zeit der Blüthe ausgegraben worden, und zwar auf dem Anninger, einen Berg in der Nähe von Baden und Gumpoldskirchen. Sie sind auffallend kleiner und schwächer, wie die von V. album, indem z. B. das Rhizom von dem stärksten Exemplare nur 5 Linien im Durchmesser und 1 Zoll in der Länge hatte, und diese Dimensionen bei den übrigen wohl bis zur Hälfte abnehmen.

Auch hier ist der Stengel an seinem untersten Ende zwiebelähnlich angeschwollen und enthält an dieser Stelle eine oder oft auch zwei Keimknospen. Die zunächst unterhalb dieser Stelle vom Rhizom ausgehenden Wurzeln sind sehr leicht gefärbt, weissgelb, der Quere nach gestreift, fast geringelt. Auf die Epidermis folgt die lockere, schön weisse saftige Rindensubstanz, welche einen sehr zarten, aber doch festen Holzkern einschliesst, der leicht herausgezogen werden kann, wodurch ein kleines Loch entsteht; jene verhält sich zu diesem, wie 4 : 1. Auf der äusseren Fläche des Rhizoms sitzen die vertrockneten schwarzen, meistens nur Gefässfasern enthaltenden Blattreste. Das Rhizom hat eine relativ sehr schmale Rindensubstanz und verhält sich diese zur Centralsubstanz, wie 1 : 5. Die weisse Rindensubstanz wird von bräunlich gelben Streifen (Gefäss-Paquets) durchzogen, welche theils zu den Blattresten, theils zu den Wurzeln gehen. An der Basis des Rhizoms findet man entweder 1 oder 2 Keimknospen. Weiter nach abwärts findet man nur Seite des Hauptrhizoms bisweilen einen vertrockneten braunen Stengelrest, der nach abwärts gleichfalls die Beschaffenheit des Rhizoms zeigt, das mit jenem verwachsen ist (das ältere Rhizom besass in diesem Falle gleichfalls zwei Keimknospen). Je tiefer man mit den Querschnitten nach abwärts kommt, um so trockener wird die Substanz des Rhizoms und um so mehr nimmt dieses an Umfang ab; zuletzt verliert sich die weisse Rindensubstanz und es bleibt nur die gelbliche und zuletzt ins Bräunliche gefärbte Centralsubstanz. Nach abwärts endet das Rhizom abgerundet und zwar mit einem in Vermoderung übergehenden Endtheil. Rhizom und Wurzeln riechen frisch gegraben wie Orchisknollen, beim Trocknen wird der Geruch schwächer, süsslich und endlich verliert er sich ganz. Geschmack der Wurzel wenig bitter, aber die Empfindung des Brennens beim Kauen derselben sehr intensiv und lang andauernd; beide Eigenschaften treten beim Rhizom mehr zurück. Die parenchymatösen Zellen der Rindensubstanz enthalten sehr reichlich Stärkekörperchen und hier und da kommen in manchem Bündel von Krystallnadeln vor; Intercellulargänge deutlich. Die Stärkekörnchen haben eine verschiedene Grösse und Gestalt: vollkommen rund mit centralem Hilum, bombenförmig kugelförmige Gestalten mehrflächig zugestutzt, oblonge, mitunter scheibenförmige runde Körperchen, bisweilen zu 3 an einander gereiht und dann ein Tetraeder bildend. Sie unterscheiden sich in keiner Weise von jenen von Veratrum album. Setzt man Essigsäure den Krystallen zu, so sieht man zwar Luftblasen, allein die Krystallnadeln verschwinden nicht, vielmehr bilden sich neue, garbenförmig sich an einander reihende Krystalle. Wie bei Veratrum album scheidet auch hier eine aus gelbgefärbten, verdickten Zellen gebildete, den Holzkörper ringförmig umgebende Kernscheide den Rindenkörper von dem Holzkörper, der sich genau so wie der von Veratrum album verhält. Alle anderen Zellen und Gefässe, mit Ausnahme der parenchymatösen der Rindensubstanz, sind ohne wahrnehmbaren Inhalt. Hier und da kommen aber in geringer Menge sehr kleine Oelblasen und Oelflecke vor. In dem aus dieser Wurzel bereiteten Alkohol-Extract zeigten sich anfangs keine Krystalle, aber nach monatelangem Stehen sehr grosse, theils rhombische und theils sechsseitige Säulen, aber auch sehr kleine nadelförmige Krystalle. Die Anzahl dieser Krystalle war geringer wie bei Veratrum album, sie lösten sich in Wasser eben so leicht, wie in dem Alkohol-Extract von diesem.

Aus den speciell beschriebenen pharmacologischen Versuchen bei Thieren geht hervor, dass der Wurzelstock und die Wurzeln gerade so, wie diese Theile von Veratrum album, wirken, die Wurzel also wie Veratrin und das Rhizom zugleich auch lähmend, aber beide wirken ungleich schwächer, indem z. B. dieselbe Quantität der frischen Wurzel erst in 5 Stunden ein Kaninchen tödtete, welche bei Veratrum album

Digitized by Google

in 1¼ Stunde getödtet hatte. — Sehr erwünscht wäre es gewesen, wenn Schroff auch den [illegible] *Veratrum Lobelianum* mit in den Kreis seines Versuche gezogen hätte, indem dessen Wurzel der künstlichen Radix Hellebori nigri beigemischt vorkommen soll und der von Veratrum album als so ähnlich bezeichnet wird, dass wir noch keine bestimmte Unterschiede wissen und indem damit die ganze sogenannte „Helleborus-Frage" erschöpft worden wäre.

Smilaceae. Smilaceen.

Smilax. Im Jahresberichte XII, 31 habe ich angegeben, dass Winckler den von Guillermond in den *Sarsaparillwurzeln* aufgestellten Gehalt an Jod in keiner derselben habe bestätigen können. Durch den Gebrauch einer guten *Honduras*-Sarsaparill wollte der Patient eine bedeutende Schleim-Absonderung bemerkt haben, was Versmann (Archiv der Pharmac. CLIV, 35) zu einer Untersuchung derselben Sarsaparill auf Jod veranlasste, allein er konnte keine Spur davon auffinden, und er folgert daraus ganz richtig, dass Jod, wenn es auch einmal durch den Erdboden zufällig von der Wurzel mit aufgesogen worden, oder durch Seewasser auf dem Transport in dieselbe gelangt sein sollte, doch kein wesentlicher Bestandtheil der Sarsaparill sei.

Die im vorigen Jahresberichte S. 18 angekündigte Untersuchung des Smilacins von Wals ist noch nicht weiter erschienen.

Smilax aspera. Ueber diese Smilax-Art erinnert Landerer (Buchn. N. Repertor. VIII, 552) an verschiedene theils naturhistorische, theils die Wirkungen derselben betreffende Angaben, die aber, wie nun Schroff (Journal für Pharmacodynamik, Toxicologie und Therapie II, 13) nachweist, 3 verschiedenen Pflanzen zukommen und von Landerer als auf nur eine Pflanze irrthümlich bezogen worden sind.

Die Pflanze, welche Dioscorides Smilax aspera und Smilax laevis nennt, sind zwei ganz verschiedene Pflanzen, die erstere ist die wahre Smilax aspera der jetzigen Botanik und die Smilax laevis ist nach Fuchs und Sprengel wahrscheinlich *Convolvulus Sepium*. Von der Smilax aspera gibt Dioscorides an, dass sie ein Gegengift gegen tödtliche Gifte sei, so dass er sie für neugeborene Kinder empfiehlt, denen nach dem Genuss derselben während des Lebens kein tödtliches Gift mehr schaden könnte. Der Glaube an diese entgiftende Eigenschaft hat in späteren Zeiten dann auch den Gebrauch der amerikanischen Sarsaparillwurzeln als eine vermeintlich tödtende Arznei für das Syphilisgift und für chronisch wirkende Metallgifte hervorgerufen. Landerer ist daher sehr im Irrthume, wenn er die Smilax aspera, welche, wie er angibt, in allen Theilen Griechenlands an wilden und sumpfigen Orten wächst und mit ihren langen und mit schwachen Stacheln bedeckten Stengeln die nahestehenden Zäune, Gebüsche und Bäume für Menschen undurchdringlich verschlingt, für eine giftige Pflanze erklärt und dafür Theophrastus, Strabo, Cäsar, Virgil, Dioscorides, Plinius und Plutarch als Gewährsmänner anführt, indem, wie Schroff aus citirten Stellen von Cäsar und Plinus bestimmt nachweist, soweit diese wie andere ältere Schriftsteller nur *Taxus baccata* als eine giftige Pflanze bezeichnet haben, welche es nach Schroff (Jahresber. XIX, 19) auch wirklich ist und wovon auch Dioscorides als einer dritten Smilax redet, aber mit der bestimmten Bemerkung, dass die Römer sie „Taxus" nennten.

Wenn daher, wie Landerer angibt, die Griechen mit den schön rothen Früchten der Smilax aspera ihre Blumen-Bouquete zieren, und wenn schon zu Homer's Zeiten die wohlriechenden Blumen der Smilax aspera zu Kränzen verwandt wurden, so können sie diesen Gebrauch ohne die Sorge fortsetzen, welche sie vielleicht durch Landerer's Angabe beängstigen könnte.

Paris quadrifolia. In zwei ziemlich rasch auf einander gefolgten Abhandlungen hat Wals (N. Jahrbuch der Pharmac. XIII, 174 u. 355) die Resultate neuer Forschungen über die Bestandtheile dieser Pflanze mitgetheilt. In der ersten gibt er zunächst eine bessere Bereitungsweise für das im Jahresberichte XVIII, 9 aufgeführte

Paridin an, welche darin besteht, dass man die ganze Pflanze oder, noch besser, nur die Wurzel 2mal nach einander mit einer Mischung von 1 Theil Essigsäure und 49 Theilen Wasser in der Wärme auszieht und darauf den ausgepressten Rückstand mit möglichst starkem Alkohol erschöpft. Die weingeistigen Auszüge werden so lange mit Thierkohle behandelt, bis sie fast ganz farblos erscheinen, filtrirt, der grösste Theil des Alkohols davon abdestillirt und nun erkalten gelassen, wobei die Flüssigkeit durch sich ausscheidendes Paridin gallertartig erstarrt. Wird diese Gallerte gelinde wieder erwärmt, so theilt sie sich in eine gefärbte Mutterlauge und in farblose Krystalle von Paridin, von dem die erstere abgegossen und zur Gewinnung des noch darin aufgelösten Paridins weiter verdunstet werden kann. Bildet das erhaltene Paridin noch keine blendend weisse und atlasglänzende Blättchen, so muss man es in Alkohol lösen, die Lösung mit Thierkohle entfärben, filtriren und zum Krystallisiren verdunsten.

Digitized by Google

Den bekannten Eigenschaften des Paridins fügt Walz noch die folgenden hinzu: Mit Wasser übergossen kann es viele Jahre hindurch aufbewahrt werden, ohne dass es sich verändert, und eben so scheint es auch keine Veränderung zu erleiden, wenn man es mit verdünnter Salzsäure kocht. Löst man es aber in Alkohol und kocht man diese Lösung mit einem Zusatz von Salzsäure, so spaltet es sich einerseits in Traubenzucker und anderseits dem Anscheine nach in zwei Körper von der Formel $C^{20} H^{32} O^2$, gegen welche Summe von Atomen dann allemal zwei Atome Traubenzucker ($1 = C^6 H^{12} O^6$) entstanden sein würden. Er erklärt daher das Paridin für ein Glucosid, verdoppelt die früher dafür aufgestellte Formel zu $C^{32} H^{56} O^{14}$ oder $C^{32} H^{28} O^{14}$ und stellt es mit der letzteren als ein Glied der im vorigen Jahresberichte S. 127 aufgeführten homologen Reihe von dem allgemeinen Typus $Cn\ Hn - 4\ O^{14}$ zwischen Digitalin und Digitaletin." Diese Angaben bekamen nun in der zweiten Abhandlung verschiedene Abänderungen, namentlich dass das Paridin eine nochmal verdoppelte Formel $= C^{64} H^{112} O^{28}$ erhält und dass bei der Spaltung desselben ausser Traubenzucker nur ein neuer Körper entsteht. Es ist ihm nämlich gelungen, in der Paris quadrif. noch einen anderen eigenthümlichen Körper zu entdecken, welchen er

Paristyphnin nennt, der ebenfalls ein Glucosid ist und welcher sich bei seiner Spaltung in Traubenzucker und in Paridin verwandelt, so dass es fast aussieht, wie wenn das Paridin in dieser Weise daraus in der lebenden Pflanze entsteht. Dieser Körper ist in der noch immer sehr bitter und kratzend schmeckenden Mutterlauge enthalten, woraus sich kein Paridin mehr ausscheidet, und er wird daraus erhalten, wenn man sie mit Ammoniak völlig neutralisirt und mit einer Lösung von Gerbsäure vermischt. Es entsteht dann allmälig ein flockiger Niederschlag, der sich in einigen Tagen zu einer harzartigen Masse zusammenzieht. Diese Masse wird mit Wasser abgewaschen, in Alkohol aufgelöst, die Lösung mit Bleioxyd digerirt, bis dasselbe alle Gerbsäure gebunden hat, filtrirt, durch Schwefelwasserstoff vom etwa aufgelösten Blei befreit, filtrirt und zur Trockne verdunstet. Dieser Rückstand wird dann noch dreimal nach einander in Wasser aufgelöst und wieder verdunstet, nachdem man jedesmal das sich beim Auflösen noch ausscheidende Paridin abfiltrirt hat. Zur völligen Reinigung wird das zurückgebliebene Paristyphnin durch Aether von Fett befreit, dann in Alkohol gelöst, die Lösung mit Thierkohle behandelt, filtrirt, freiwillig verdunsten gelassen und der Rückstand zu Pulver zerrieben.

Das so erhaltene Paristyphnin bildet ein gelblichweisses Pulver, schmeckt ekelhaft lange anhaltend bitter und kratzend, bleibt an der Luft unverändert, löst sich leicht in Wasser und gewöhnlichem Weingeist, ist aber unlöslich in absolutem Aether. Das Pulver erregt heftiges Niesen. Ammoniak löst es langsam und ohne Farbe auf, Kalilauge von 1,23 spec. Gew. ebenfalls, aber mit schwach gelber Farbe. Rauchende Salpetersäure löst es rasch und mit grünlich gelber und Schwefelsäurehydrat mit gelber Farbe auf.

Bei der Elementar-Analyse gab es Resultate, welche mit der von Walz dafür aufgestellten Formel $C^{76} H^{128} O^{36}$ sehr gut übereinstimmen.

Wie schon erwähnt, so ist das Paristyphnin ein Glucosid, denn wird es nach seiner Auflösung in Wasser mit seiner gleichen Gewichtsmenge Schwefelsäure längere Zeit der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt, so spaltet es sich unter Aufnahme von 4 Atomen Wasser in 2 Atomen Traubenzucker, welcher gelöst bleibt und in Paridin, welches sich als weisses Pulver abscheidet, und dann mit Alkohol krystallisirt werden kann.

Wird dann dieses Paridin in Wasser vertheilt und mit der 3fachen Menge Schwefelsäure der Temperatur von $+ 100^0$ ausgesetzt, so erfährt es die bereits angeführte weitere Spaltung unter Aufnahme von 2 Atome Wasser, wodurch dann wiederum 2 Atome aufgelöst bleibender Traubenzucker und ein neuer Körper abgeschieden wird, welchen Walz

Paridol nennt und welchen er nach der Formel $C^{52} H^{92} O^{18}$ zusammengesetzt fand.

Dieser Körper bildet eine ölartige Masse, die sich völlig in Aether auflöst und zwar mit gelber Farbe, die sich durch Behandeln mit Thierkohle nur wenig verändert. Beim freiwilligen Verdunsten des Aethers bleibt das Paridol als eine weiche, leicht schmelzbare Masse zurück, die einen eigenthümlichen Fettgeruch besitzt. Schwefelsäurehydrat löst dasselbe mit lebhaft rother Farbe auf, die bald in braun übergeht. Salpetersäure löst es unter Gasentwickelung mit gelber Farbe auf und aus der Lösung setzt sich allmälig ein gelbes Pulver ab. Kalilauge färbt es gelb, löst es aber gleichwie auch Ammoniak nicht auf.

Wenn man rohes Paridin rasch reinigen will, so behandelt man es mit Aether, welcher ein eigenthümliches Fett und ein eigenthümliches in Aether lösliches Harz auszieht, welches letztere von Walz

Paridharz genannt wird, und welches derselbe bei der Analyse nach der Formel $C^{52} H^{88} O^{16}$ zusammengesetzt fand. Es enthält also die Bestandtheile von 2 Atomen Wasser weniger, wie das Paridol, so dass es damit in einem gewissen Zusammenhange zu stehen scheint, aber jedenfalls damit nicht identisch ist.

Digitized by Google

Nach dieser neuen Untersuchung wird also das Paridin mit einer doppelt so grossen Formel, wie früher, ausgedrückt, nämlich mit $C^{64}H^{112}O^{28}$, womit es dann auch aus der im Vorhergehenden erwähnten homologen Reihe von Glucosiden ausscheidet, wenn man nicht doch sowohl die Formel dafür als auch für das Paristyphnin, Paridol und Pariharz wieder halbiren will, wozu, wenn sonst die homologe Reihe richtig ist, kein Hinderniss vorzuliegen scheint.

Palmae. Palmen.

Phoenix dactylifera. Ueber die *Dattelpalme*, ihre Namen und ihre Verehrung in der alten Welt ist von Hahmann (Bonplandia VIII, 206—217 und 224—233) ein sehr ausführlicher und sehr interessanter „Culturgeschichtlicher Versuch" bearbeitet worden, den ich einer speciellen Nachlese empfehle, weil er keinen kürzeren Auszug gestattet.

Amomeae. Amomeen.

Curcuma longa. Aus der *Gilbwurzel* hat Lepage (L'écho méd. Juill. 1858 p. 398) das *Curcumin* auf die Weise dargestellt, dass er dieselbe als Pulver durch Schwefelkohlenstoff (welches nur sehr wenig Curcumin löst) von anderen darin löslichen Stoffen befreit, dann wieder trocknet und nun mit der 8fachen Menge einer Lösung von 2 bis 3 Theilen Aetzkali oder Aetznatron in 100 Theilen destillirten Wasser 2 Stunden lang unter öfterem Umschütteln macerirt lässt. Dann wird die entstandene dunkelrothbraune Lösung abfiltrirt, mit verdünnter Salzsäure bis zum schwachen Ueberschuss versetzt, der entstehende und darauf abgesetzte Niederschlag abfiltrirt, gehörig ausgewaschen, ausgepresst und getrocknet. Um es dann völlig rein herzustellen, wird dasselbe in Aether gelöst, das Ungelöste abfiltrirt und die filtrirte Lösung freiwillig verdunsten gelassen, wobei es als ein gelborangefarbiges, in Benzin und in Schwefelkohlenstoff unlösliches Pulver zurückbleibt, welches eine grosse färbende Kraft besitzt.

Piperaceae. Piperaceen.

Piper methysticum. Die *Kawawurzel*, worüber im Jahresberichte IV, 31 einige Nachrichten mitgetheilt wurden, ist von Gobley (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVII, 19) einer chemischen Untersuchung unterworfen worden, wozu er dieselbe von dem Dr. O'Rocke bekam, der bei einer Reise um die Erde der Expedition als Arzt beigegeben war, sie auf den Sandwichsinseln gesammelt und mitgebracht hatte.

Diese Wurzel ist sehr gross, holzig, specif. leicht, aussen grau und innen weiss und von lockerem, schwammigem, concentrisch strahligem Gewebe. Sie riecht und schmeckt schwach aromatisch, und beim Kauen entwickelt sie eine stechend brennende und speichelabsondernde Schärfe. Das über sie abdestillirte Wasser besitzt einen sich bald wieder verlierenden schwachen aromatischen Geruch. Bei der Analyse fand er darin gefunden:

Methysticin	1,0	Stärke	49,0
Extractivstoff	3,0	Harz	2,0
Gummigen Stoff		Faser	26,0
Mineralstoffe	4,0	Wasser	15,0

Das *Methysticin* wird erhalten, wenn man aus der Wurzel mit Alkohol ein Extract bereitet, dasselbe wieder in siedendem Alkohol auflöst und die Lösung langsam erkalten lässt, wobei es sich in Krystallen abscheidet, die man sammelt und durch wiederholtes Umkrystallisiren völlig reinigt.

Es bildet dann ganz farblose, geruch- und geschmacklose, nadelförmige Prismen, die sich nicht in Wasser, kaum in kaltem Alkohol, Aether und flüchtigen Oelen, aber reichlich in heissem Alkohol und flüchtigen Oelen auflösen. Von Salzsäure werden sie mit gelber, von Salpetersäure mit rother, von reiner Schwefelsäure mit violetter und von englischer Schwefelsäure mit blutrother Farbe aufgelöst. Die Lösung in Alkohol reagirt neutral. Das Methysticin schmilzt bei + 130° und wird in höherer Temperatur zersetzt. Es scheint derselbe krystallisirte Körper zu sein, den schon Morson (Jahresbericht IV, 32) daraus bekam und für Piperin hielt; dass es aber nicht Piperin ist, wofür es auch Gobley hielt, folgt nach demselben aus der verschiedensten Krystallform, aus dem ungleichen Schmelzpunkt, aus dem ganz abweichenden Verhalten gegen Schwefelsäure und Salpetersäure, und aus der verschiedenen Zusammensetzung, indem Gobley das Methysticin bei der Elementar-Analyse zusammengesetzt fand aus:

Kohlenstoff	62,03,
Wasserstoff	6,10,
Stickstoff	1,12,
Sauerstoff	30,75.

Gobley hat keine Formel darnach berechnet, und es lässt sich daraus wegen des so geringen Gehalts an Stickstoff auch noch keine wahrscheinliche Formel berechnen. Inzwischen war Gobley durch Mangel an Material verhindert, sowohl diese Analyse zu wiederholen als auch noch andere Eigenschaften dieses Körpers zu studiren, welcher, gleichwie das Piperin in anderen Piper-Arten, nicht die Ursache des Geschmackes der Kawawurzel ist, sondern die Ursache desselben ist auch hier, wie bei anderen Piperaceen,

Digitized by Google

Das *Harz*, welches in dem Alkohol aufgelöst bleibt, nachdem sich das Methysticin daraus abgesetzt hat und welches dann beim Verdunsten des Alkohols zurückbleibt. Dasselbe bildet eine grünlich gelbe, weiche, harzige Masse, schmeckt stechend scharf und Speichel erregend, riecht penetrant gewürzhaft, löst sich nicht in Wasser, leicht und mit gelber Farbe in Alkohol und Aether, färbt sich durch Schwefelsäurehydrat intensiv roth, schmilzt bei + 50° und wird in höherer Temperatur zersetzt. Es scheint der wirksame Bestandtheil der Kawawurzel zu sein, aus welcher kaltes Wasser nur 3 Proc. gefärbter, aber kaum riechender und schmeckender Stoffe auszieht.

Abietineae. Abietineen.

Abies excelsa. Ueber das von dieser Fichte bekanntlich officinelle *Pix burgundica* gibt Laneau (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVIII, 171) an, dass dasselbe einen milden und aromatischen, aber keinen bitteren Geschmack besitze und dass es beim Lösen in kaltem Alkohol einen harzigen Rückstand zurücklasse, wodurch man es von dem gewöhnlichen Kiefernharz (von Pinus silvestris etc.) leicht unterscheiden könne, indem dieses einen bitteren Geschmack besitze und sich völlig in kaltem Alkohol auflöse.

Dieses Kiefernharz wird bekanntlich wohl nicht selten für wahres Pix burgundica gegeben. Aber Laneau hat noch eine andere Verfälschung des burgundischen Pechs beobachtet, nämlich mit 20 Proc. Gyps, in Folge dessen es auf dem Bruch nicht glänzend, sondern matt aussieht, und welcher auch beim Auflösen in heissem Alkohol zurückbleibt, so dass man ihn dann untersuchen kann.

Pinus Pumilio. Das flüchtige Oel aus den *Zweigspitzen* von der Zwergkiefer ist von Mikolasch (Buchn. N. Repart. IX, 337) chemisch untersucht worden. Derselbe bekam das Oel durch Buchner vom Apotheker Mack in Reichenhall, welcher es in grosser Menge bei der Bereitung der Fichtennadelbäder als Nebenprodukt gewinnt, wozu die Zweigspitzen der Zwergkiefer von den Gebirgen bei Reichenhall verwandt werden. Diese Kiefer heisst dort Latsche und daher das Oel

Latschenöl. Die in Reichenhall gewesenen Badegäste aus dem Norden lassen sich dieses Oel wohl nachkommen und verspritzen es in ihren Zimmern, um den balsamischen Duft desselben zu athmen und dadurch die so kräftigende Wirkung der herrlichen Alpengegend von Reichenhall in der Heimath festzusetzen, und Mikolasch glaubt, das Oel einer allgemeineren Anwendung, namentlich zu Einreibungen, anstatt Terpentinöl, empfehlen zu müssen.

Das Oel hat viele Aehnlichkeit mit dem von Wöhler (Ann. der Chem. u. Pharm. XLVII, 237) untersuchten Oel aus den *Nadeln* von Pinus Abies, so wie auch mit Flückiger's Templinöl (Jahresbericht XV, 143), welches aus den *Zapfen* von Abies pectinata (aber nicht, wie man wohl angegeben hat — Jahresbericht XVI, 159 — aus den Zweigspitzen von Pinus Pumilio) gewonnen wird, inzwischen ist es von Mikolasch doch so wohl von diesen beiden Oelen, als auch von den gewöhnlichen Terpentinölarten bestimmt verschieden befunden worden. Die Untersuchung ist unter Buchner's Leitung ausgeführt worden.

Das Oel war schwach gelblich, dünnflüssig, roch sehr angenehm balsamisch, ganz so, wie die Luft in den Waldbeständen dieser Kiefer, hatte 0,893 specif. Gewicht bei + 17° und siedete bei + 152°. Es wird durch Jod wohl zersetzt, aber viel weniger heftig als Terpentinöl, indem es sich nur wenig dabei erhitzt und wenig Dampf entwickelt, und nur nach Jod und dem unveränderten Oel riecht. Es ozonisirt, gleichwie Terpentinöl, den Sauerstoff der Luft, oxydirt nicht Schwefelblei (Jahresber. XIII, 180).

Nach dem Rectificiren mit Wasser und Entwässern mit Chlorcalcium ist das Oel völlig farblos, aber im Geruch nicht verfeinert. Bei einer Länge der Flüssigkeitssäule von 25 Centimeter dreht es die Polarisations-Ebene des Lichtes nach Links um 16°.

Das Oel besteht aus einem sauerstoffhaltigen und einem sauerstofffreien Oel, welches letztere am meisten beträgt. Daher färbt sich das Oel durch festes Kalihydrat dunkler gelb, während sich dasselbe mit einer dicken harzigen Masse umgibt. Kalium färbt das Oel dann noch dunkler, wobei es auch noch dickflüssiger wird, während sich nur zu Anfang ein wenig Wasserstoffgas entwickelte. Das darauf rectificirte Oel stellte jedoch noch einen Gehalt von 4,19 bis 4,36 Proc. Sauerstoff heraus. Wird das Oel aber mit Kalium so lange behandelt, bis dieses keine Wirkung mehr zeigt, so hat man nach der Rectification nur noch das sauerstofffreie Oel vor sich und dieses gab dann bei der Analyse vollkommen mit der Formel $C^{20}H^{32}$ übereinstimmende Resultate. Dasselbe roch weniger angenehm, als das rohe Oel, aber immer doch noch viel angenehmer, als Terpentinöl, hatte 0,875 specif. Gewicht bei + 17°, und siedete bei + 161°. Es dreht die Polarisations-Ebene des Lichtes um 18° nach Links. Es ist also eine eigenthümliche isomerische Modification von Terpentinöl.

Das mit Wasser rectificirte und darauf entwässerte Latschenöl absorbirt reichlich Salzsäuregas und bildet damit nur eine flüssige Ver-

Digitized by Google

bindung = $C^{30} H^{32} + HCl$, welche nach der Reinigung ganz anders wie das rohe Oel, aber nicht campherartig roch. Demnach enthält das Oel nur 1 sauerstoffreies Oel, nicht 2, wie Terpenthinöl.

Cannabineae. Cannabineen.

Humulus Lupulus. In Folge der in den Jahresberichten XVII, 29 und XVIII, 15 mitgetheilten Verhandlungen über das Schwefeln des *Hopfens* und in Bezug auf den Uebelstand, dass der zum Bier stets nöthige Hopfen pro Centner 30 Gulden kosten, aber bei Misserndten auch kaum zu 300 Gulden erlangt werden kann, ist auf Veranlassung von dem General-Comité des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern und von dem königl. bayerischen Staatsministerium eine aus Mitgliedern des polytechnischen Vereins bestehende Commission unter der Mitwirkung von Liebig und anderen Chemikern mit Versuchen beauftragt worden, welchen Einfluss das Schwefeln auf die Bedeutung und Conservirung des Hopfens habe und wie überhaupt der Hopfen für Misserndten conservirt werden könne. Diese Versuche sollten dreimal nach einander und zwar in Zeiträumen von 2 zu 2 Jahren gemacht und wiederholt werden. Ueber die Resultate der ersten Untersuchung erstattet jetzt Jägerhuber (Kunst- und Gewerbeblatt des polytechnischen Vereins für das Königreich Bayern. Mai 1859) einen ausführlichen Bericht, woraus hier die dadurch bereits erzielten Resultate einen Platz finden mögen. Sie entscheiden darüber:

a) dass Hopfen, wenn er geschwefelt, nach dem Schwefeln gedörrt, in einer hydraulischen Presse gepresst und luftdicht in Blechbehälter eingeschlossen wird, noch nach 2 Jahren ohne Gefahr und bei entsprechenden Lagerkellern zum Brauen von Lagerbier eben so gut verwendet werden kann, wie neuer Hopfen;

b) dass der auf diese Weise behandelte und aufbewahrte Hopfen, selbst bei weniger guten Lagerkellern, für Lagerbier, welches in den Monaten Mai und Juni abgesetzt wird, ebenfalls gefahrlos verwendet werden kann;

c) dass der geschwefelte, dann gedörrte und hydraulisch gepressten Hopfen, wenn derselbe in Leinwand eingeschlossen aufbewahrt wird, bei guten Lagerkellern zu Lagerbier anwendbar ist, bei nicht guten Kellern jedoch weniger entspricht.

d) dass ein auch gedörrter, hydraulisch gepresster und in Blechgefässen luftdicht verschlossen aufbewahrter Hopfen, wenn er nicht geschwefelt worden war, schon nach 2 Jahren schon so viel verloren hat, dass er zur Erzeugung von Lagerbier gefahrlos nicht mehr verwendet werden kann, und dass also Liebig's Behauptung, nach welcher geschwefelter Hopfen jedenfalls an Qualität weit weniger verliere, als ungeschwefelter, hierdurch als erwiesen erscheint.

Das bis jetzt allein nur erkannte Mittel, den Hopfen so zu conserviren, dass man sich auf mehrere Jahre damit verproviantiren kann, besteht also darin, dass man ihn schwefelt, bei mässiger Feuerwärme dörrt, hydraulisch presst und in luftdicht schliessende Blechbehälter einschliesst.

Thymeleae. Thymeleen.

Daphne Mezereum. Das in der *Seidelbastrinde* schon vor vielen Jahren von Gmelin & Baer nachgewiesene, aber schon vorher von Vauquelin in der Rinde von Daphne alpina entdeckte und noch wenig bekannte

Daphnin ist von Zwenger (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 1—19) sehr gründlich chemisch untersucht worden. Die ältere Seidelbastrinde enthält davon viel weniger, als die frische zur Blüthezeit eingesammelte, und wählt man also für die folgende Darstellung besser die letztere.

Die Rinde wird fein zerschnitten, mit Weingeist durchfeuchtet, in einem Mörser zu einer faserig-filzigen Masse zerstossen, nun mit starkem Alkohol im Wasserbade digerirend ausgezogen, die gebildete Lösung abgegossen und der Rest dazu ausgepresst. Da dieser Auszug ausser dem Daphnin überhaupt nur wenig andere Stoffe aufgelöst enthält, so kann man mit ihm mehrere Male nach einander neue Portionen von der Rinde ausziehen, um mehr Daphnin darin zu bekommen. Der filtrirte Auszug ist dunkelgrün und wird zunächst destillirt, um den Weingeist wieder zu gewinnen, und der Rückstand dann durch Verdunsten in einer Schale auf dem Wasserbade völlig von Alkohol befreit. Der Rückstand wird unter beständigem Umrühren mit Wasser ausgekocht, wobei eine durch Chlorophyll grün gefärbte, harzige, schwach saure, in der Wärme weiche und fadenziehende Masse zurückbleibt, welche sich sehr leicht in Alkohol löst, weshalb dessen völlige Entfernung vor dem Auskochen mit Wasser durchaus erforderlich ist. Die durch Kochen mit Wasser gebildete Lösung wird kalt abfiltrirt, mit Bleizucker gefällt, filtrirt, nun mit Bleiessig versetzt und längere Zeit damit gekocht, wodurch ein gelber Niederschlag entsteht, den man abfiltrirt, gut auswäscht, mit heissem Wasser übergiesst, noch warm durch Schwefelwasserstoff zersetzt und filtrirt. Wird die filtrirte Flüssigkeit nun bis zum dünnen Syrup verdunstet und hingestellt, so scheidet sich langsam daraus das Daphnin in Krystallen ab, wodurch das dicke Liquidum nach mehreren Tagen ganz erstarren

Digitized by Google

kann. Ist das übrig bleibende Liquidum so dickflüssig und zähe, dass es die vollständige Auskrystallisirung erschwert, so muss es von Zeit zu Zeit mit wenig Alkohol etwas verflüssigt werden. Zuletzt übergiesst man das ganze Magma mit kaltem verdünnten Weingeist, worin sich die fremden Stoffe lösen mit Zurücklassung des Daphnins, was man sammelt, mit dem verdünnten Weingeist abwäscht und mit Wasser umkrystallisirt.

Der erste Niederschlag mit Bleizucker enthält allerdings auch schon etwas Daphnin, aber man muss dasselbe verloren geben, weil, wenn man sogleich mit Bleiessig fällen wollte, es dann schwer fällt, selbst nur geringe Mengen von Daphnin aus dem erhaltenen Niederschlage nach dem angegebenen Verfahren zu gewinnen.

Man kann jedoch auch die Wasserlösung, anstatt sie mit Bleizucker und dann mit Bleiessig zu fällen, mit frisch gefälltem und ausgewaschenem Bleioxydhydrat anhaltend kochen und das Daphnin dann in derselben Art, wie vorhin, aus diesem darstellen. Hier sowohl, wie dort bei der Fällung mit Bleiessig, muss das Kochen sehr lange Zeit geschehen, weil nur dadurch die Bildung der unlöslichen Verbindung des Daphnins mit Bleioxyd vor sich geht, und sonst das Daphnin mehr oder weniger in der Lösung bleiben würde.

Die Ausbeute an Daphnin ist überhaupt sehr gering, und sehr vortheilhaft kann man zur Bereitung einen Abfall verwenden, den man in Apotheken und noch mehr in Fabriken bei der Bereitung des Extractum Mezerei aethereum erhält. Wird nämlich das dazu dargestellte Alkohol-Extract mit Aether ausgezogen, so enthält der dabei bleibende Rückstand den grössten Theil des in Aether unlöslichen Daphnins. Dieser Rückstand, welcher bisher weggeworfen wurde, wird zur Gewinnung des Daphnins mit Wasser ausgekocht, die Lösung erst mit Bleizucker, darauf mit Bleiessig gefällt und dann weiter verfahren, wie bereits angegeben.

Das Daphnin hat grosse Neigung zum Krystallisiren und schiesst aus einer Lösung in heissem Wasser oder Alkohol beim Erkalten in farblosen, durchsichtigen, oft $\frac{1}{2}$ Zoll langen rectangulären Prismen an. Beim raschen Krystallisiren bildet es ein Haufwerk von feinen seidenglänzenden Nadeln. Es löst sich wenig in kaltem Wasser, etwas mehr in kaltem Alkohol, leicht in heissem Wasser und noch leichter in heissem Alkohol. Von Aether wird es dagegen gar nicht aufgelöst. Die Lösungen schmecken bitter und nachher adstringirend, und reagiren je nach ihrer Concentration stärker oder schwächer, aber immer entschieden sauer, so dass Gmelin & Baer sich geirrt haben, wenn sie es in ganz reinem Zustande für einen ganz neutral reagirenden Körper erklärten.

Es wird bei + 100° durch Verlust von Wasser undurchsichtig, schmilzt bei etwa + 200° und erstarrt dann krystallinisch. Dieser Versuch gelingt jedoch nur selten und nur mit kleinen Mengen, indem es sich sehr leicht dabei zersetzt und angenehm riechende Dämpfe ausstösst, worauf es dann, obschon noch farblos, amorph erstarrt, mit Bleizucker eine gelbe Verbindung hervorbringt und durch Eisenchlorid grün gefärbt wird, was alles dem unveränderten Daphnin nicht zukommt. In höherer Temperatur wird es verkohlt mit dem Geruch nach verbranntem Zucker.

Aetzende und kohlensaure Alkalien lösen das Daphnin mit goldgelber Farbe auf, und die Lösungen färben sich an der Luft langsam und beim Kochen rasch braunroth. Eben so bildet es mit Baryt und Kalkwasser gelbe Lösungen, die beim Erhitzen gelatinöse und sich rasch verändernde Niederschläge geben. Die Lösung des Daphnins wird durch Bleizucker nicht gefällt, durch Bleiessig gelb gefärbt, worauf im Sieden die schon angeführte schwer lösliche Verbindung mit Bleioxyd entsteht und mit gelblicher Farbe abgeschieden wird. Die Lösung des Daphnins wird ferner durch salpetersaures Silber und Eisenoxydulsalze weder gefärbt noch gefällt, aber Eisenchlorid färbt sie bläulich und beim Erhitzen gelb, worauf beim Erkalten ein dunkelgelber Niederschlag entsteht. Aus einer alkalischen Kupferoxydlösung scheidet es beim Kochen nur sehr langsam Kupferoxydul ab.

Essigsäure löst das Daphnin beim Erhitzen leicht auf und scheidet es beim Erkalten unverändert wieder ab. Salpetersäure löst es zersetzt und mit rother Farbe auf und beim Erhitzen bildet sich Oxalsäure.

Bei der Analyse des Daphnins wurden Resultate erhalten, nach welcher seine Zusammensetzung im krystallisirten Zustande durch die Formel $C^{62} H^{68} O^{38} + 8 \dot{H}$ ausgedrückt wird. Die $8 \dot{H}$ gehen schon unter + 100° daraus weg.

Das Daphnin ist ein Glucosid, und wird seine Lösung in Wasser mit Schwefelsäure oder Salzsäure bis zur gelben Färbung gekocht, so bildet sich Traubenzucker und ein neuer Körper, welchen Zwenger

Daphnetin nennt, und welcher sich beim Erkalten in sehr feinen, gelblichen oder bräunlichen Nadeln ausscheidet. Diese Spaltung erfährt das Daphnin auch durch Emulsin und durch Hefe, so wie auch bei seiner trocknen Destillation, bei welcher sich, wenn die Operation vorsichtig geleitet wird, das Daphnetin sublimirt. Man kann es auch direct aus dem Alkoholextract der Rinde oder dem erwähnten Rückstande von der Bereitung des Extractum Mezerei aethereum gewinnen, wenn man dieselben mit Salzsäure bis zur völligen Verflüchtigung derselben und

Digitized by Google

bis zur beginnenden Verkohlung erhitzt. Aus diesem Rückstande wird nun das Daphnetin durch heisses Wasser ausgezogen, worauf man die Lösung stark einkocht und längere Zeit stehen lässt, den dabei sich ausscheidenden Niederschlag mit Wasser abwäscht und mit siedenden Wasser mehrere Male umkrystallisirt, wodurch man das Daphnetin in dunkelrothen warzigen Krystallen erhält. Man kann auch das Alkoholextract oder den Rückstand der trockenen Destillation unterwerfen, wobei Wasser, brenzliche Stoffe und Daphnetin in Krystallnadeln übergehen. Man sammelt die Krystalle und reinigt sie durch Umkrystallisiren. Diese Bereitung durch trockne Destillation ist zwar nicht vortheilhaft, aber dadurch interessant, dass das durch Umkrystallisiren erhaltene Daphnetin das Umbelliferon enthält, was man abscheiden und gewinnen kann, wenn man die siedende Lösung mit Bleizucker fällt, wodurch das Umbelliferon nicht mit gefällt wird. Man filtrirt also die Verbindung des Daphnetins mit Bleioxyd noch heiss ab, und lässt erkalten, wobei das Umbelliferon in kleinen Krystallnadeln daraus anschiesst.

Wie nun auch das Daphnetin dargestellt worden sein mag, so muss es so oft wiederholt aus seiner Lösung in heissem Wasser durch Bleizucker ausgefällt, aus der gewaschenen Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoff wieder abgeschieden, aus der heiss filtrirten Flüssigkeit krystallisiren gelassen und mit heissem Wasser umkrystallisirt werden, bis es völlig farblos erscheint. Die Filtrationen müssen mit eisenfreiem Papier geschehen, weil das Daphnetin sonst grün gefärbt erhalten wird.

Das Daphnetin bildet farblose, prismatische Krystalle, schmeckt schwach adstringirend, reagirt schwach sauer, löst sich in siedendem Wasser mit gelber Farbe auf, scheidet sich aber beim Erkalten in feinen, farblosen, das Licht stark brechenden, klinorhombischen Prismen wieder ab. Alkohol löst es leicht, aber Aether nur wenig auf. Es verliert beim Erhitzen kein Wasser, riecht dabei aber angenehm, schmilzt bei etwa + 250° zu einer gelblichen Flüssigkeit, die beim Erkalten krystallinisch erstarrt, und lässt sich leicht und vollständig sublimiren. Salpetersäure färbt es intensiv roth, und Schwefelsäurehydrat löst es beim Erwärmen mit gelber Farbe auf, worauf es durch Wasser unverändert und krystallinisch wieder abgeschieden wird. Salzsäure lösst es auf und zersetzt es auch im Sieden nicht. Aetzende und kohlensaure Alkalien lösen es mit rothgelber Farbe auf und die Lösungen färben sich bald dunkler. Kalkwasser und Barytwasser geben gelbe Niederschläge. Salpetersaures Silberoxyd wird bald durch Daphnetin reducirt, und aus einer alkalischen Kupferoxyd-Lösung scheidet dasselbe schon kalt Kupferoxydul ab. Durch neutrale Eisenoxydsalze wird die Lösung des Daphnetins intensiv grün gefärbt, und diese Färbung verschwindet sowohl durch einen Ueberschuss des Eisenoxydsalzes als auch durch Säure. Eisenoxydulsalze bringen nur eine schwache grüne Färbung hervor.

Bei der Analyse des krystallisirten Daphnetins und der Verbindung desselben mit Bleioxyd wurden Resultate erhalten, wornach das erstere durch die Formel $C^{38}\ H^{20}\ O^{14} + 4\ \dot{H}$ und die letztere durch die Formel $\dot{Pb}^4 + C^{18}\ H^{20}\ O^{14}$ ausgedrückt wird. Bei den verschiedenen Einflüssen spaltet sich also das Daphnin $= C^{62}\ H^{68}\ O^{38}$ in 4 Atome Traubenzucker ($1 = C^6\ H^{12}\ O^6$) und in 1 Atom Daphnetin. — Das vorhin angegebene

Umbelliferon steht in keinen Zusammenhange mit dem Daphnin, sondern es entsteht aus einem der Bestandtheile der zur Gewinnung des Daphnins mit Wasser ausgekochten, durch Chlorophyll grün gefärbten, harzigen und schwach sauren Masse durch trockne Destillation, aber Zwenger vermochte noch nicht, diesen Körper daraus zu isoliren und dann die Entstehung des Umbelliferons daraus aufzuklären. Es wird daher neben dem Daphnetin auch nur dann erhalten, wenn sich dieses durch trockne Destillation aus Daphnin bildet und wenn dieses noch mit jener grünen harzigen Masse gemengt derselben unterworfen wird. Was dann Zwenger noch weiter über das Umbelliferon angibt, werde ich weiter unten bei den Umbelliferen angeben, unter die ich im vorigen Jahresberichte dasselbe stellen zu müssen Veranlassung hatte.

Synantherene. Synantherem

Arnica montana. Diese wichtige Arzneipflanze ist von Walz (N. Jahrbuch für Pharmacie XIII, 172 und XIV, 79—99) einer chemischen Untersuchung unterworfen, aus welcher nach so vielen vergeblichen und in mehreren der vorhergehenden Jahresberichte mitgetheilten Bestrebungen nun endlich die Reindarstellung und Characteristik des bittern, scharfen und specifisch wirksamen Bestandtheils derselben bestimmter hervorgegangen zu sein scheint. Er hat denselben bis jetzt erst aus dem Kraut und der Blume dargestellt und ihm dem schon seit lange vorgeschlagenen Namen

Arnicin sehr zweckmässig gelassen. In einer angekündigten zweiten Abhandlung haben wir die Resultate der weiteren Untersuchungen der Wurzel und anderer Bestandtheile dieser Pflanze, so wie auch den noch übrigen Theil der chemischen Studien des Arnicins zu erwarten. In den Blumen hat er folgende Bestandtheile erkannt:

Digitized by Google

Arnicin.	In Aether lösliches Harz.
Aeth. Oel.	In Aether unlösliches Harz.
Gerbsäure.	Weisses Fett.
Farbstoff.	Wachsartigen Stoff,

die aber auch, wiewohl vielleicht nicht alle, in dem Kraut enthalten sind.

Das *Arnicin* stellt Walz zunächst aus dem trocknen Kraut auf folgende Weise dar:

Das ganze Kraut wird mit Wasser gekocht und der geklärte braune Auszug mit Bleiessig versetzt, bis keine Fällung mehr entsteht und er fast farblos geworden ist, worauf man ihn filtrirt, durch kohlensaures Natron von Blei befreit, filtrirt und mit einer Lösung von Gerbsäure so lange versetzt, bis kein Niederschlag mehr entsteht. Dieser Niederschlag, welcher nun eine unreine Verbindung von Gerbsäure mit Arnicin ist, wird ausgewaschen (was wegen der Löslichkeit desselben in Wasser nicht zu lange fortgesetzt werden darf), ausgepresst, getrocknet, gepulvert und mit Alkohol völlig ausgezogen. Der filtrirte Alkohol-Auszug wird mit geschlämmter *Bleiglätte* so lange digerirt, bis er frei von Gerbsäure ist, filtrirt, durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, nach dem Filtriren der Alkohol theilweise davon abdestillirt, und das rückständige Liquidum mehrere Wochen lang zum Kryallisiren ruhig hingestellt; wobei sich das oben als Bestandtheil der Blume bezeichnete weisse Fett sehr schön und krystallinisch abscheidet, was man entfernt, darauf die Flüssigkeit verdunstet, wobei ein amorpher Rückstand bleibt, aus welchem Aether das oben angeführte in Aether lösliche Harz auszieht. Wird der Rückstand dann mit Ammoniak behandelt, so lösst er sich darin auf mit Zurücklassung des Arnicawachses, und die davon getrennte Lösung scheidet beim Neutralisiren mit Salzsäure das Arnicin in Flocken ab, die sich bald zu einer harzigen Masse zusammenziehen, die nach dem Abwaschen, Trocknen und Zerreiben ein weisses Pulver liefert, welches folgende Eigenschaften besitzt:

Es schmeckt sehr und anhaltend bitter, scharf und kratzend, wird von Wasser nur wenig gelöst, dasselbe bekommt aber doch denselben Geschmack und die Eigenschaft durch Gerbsäure gefällt zu werden. Diese Lösung wird ferner gefällt durch Platinchlorid langsam gelblichweiss, durch Silbersalz weiss voluminös, durch salpetersaures Quecksilberoxydul stark weiss, durch Goldchlorid reichlich gelbweiss, Bleiessig weiss, dagegen nicht durch Bleizucker, Eisensalze, Kupfersalze, Kaliumeisencyanür, Schwefelcyankalium. Alkalien färben die Lösung deutlich gelb. Säuren zeigen keine Veränderung, inzwischen erzeugen sie bei längerem Stehen eine schwache Trübung.

Aus der Darstellung folgt, dass sich das Arnicin nicht in Aether löst, aber dagegen in Alkohol, und diese Lösung gibt mit Aetzbaryt einen krystallinischen Niederschlag.

Wird das Arnicin vollständig entwässert, so bildet es eine harzige goldgelbe Masse, die sich in Alkalien völlig auflöst, ohne diese zu neutralisiren, und beim Verdunsten lassen die Lösungen mit fixen Alkalien schmierige Massen und die mit Ammoniak reines Arnicin zurück. Schwefelsäurehydrat färbt Arnicin gelbbraun ohne es aufzulösen, Salpetersäure von 1, 5 verwandelt es langsam und ohne Gasentwickelung in ein zähes Harz, und Salzsäure löst es nur langsam in geringer Menge auf, und Wasser trübt dann diese Lösung.

Das Arnicin enthält keinen Stickstoff, und gab bei der Elementar-Analyse Resultate, welche mit der von Walz dafür berechneten Formel $C^{76}\ H^{108}\ O^{14}$ sehr wohl übereinstimmen. Zufolge der Eigenschaften ist das Arnicin keine organische Base, sondern es verhält sich mehr wie eine Säure als wie ein neutraler Körper, aber Walz ist der Ansicht, dass es doch wohl ein Glucosid sein dürfte, welches der typischen Formel Cn Hn — 16 O^{14} entspreche (Jahresbericht XIX, 127) wiewohl es sich auch nach der Formel $C^{48}\ H^{72}\ O^{10}$ zusammengesetzt ansehen lasse, was er in der Folge weiter erforschen will.

Darauf wendet sich Walz zu den Resultaten der Untersuchung mit den *Blumen*. Um zunächst das

Aetherische Oel darin genauer kennen zu lernen, unterwarf er eine grosse Menge derselben einer Dampfdestillation, bekam aber nur eine so geringe Menge von dem Oel, dass keine genauere Untersuchung damit möglich war, inzwischen glaubt er damit doch erkannt und bewiesen zu haben, dass es nicht, wie Martini gefunden haben will, *blau*, sondern *gelblich* gefärbt ist.

Als er darauf eine mit 120 Pfund bereitete Abkochung in ähnlicher Weise, wie die von dem Kraut, bearbeitete, bekam er die Körper abgeschieden, welche im Vorhergehenden übersichtlich aufgestellt worden sind, also auch das Arnicin, und um dieses daraus in einfacherer Weise zu gewinnen, gibt er folgende zwei Methoden an.

a) Man zieht die Blumen mit Aether aus, destillirt den Aether wieder ab, und extrahirt das zurückbleibende gelbe Fett mit Alkohol von 0,850. In diesem löst sich das Arnicin mit wenig Fett, welches beim wiederholten Lösen in schwachem Weingeist in krystallinischen Schuppen zurückbleibt. Löst man es dann in stärkerem Alkohol, behandelt man die Lösung mit Thierkohle, und lässt man die filtrirte Flüssigkeit freiwillig verdunsten, so erhält man reines Arnicin.

b) Man zieht die Blumen mit Alkohol aus, entfernt aus der filtrirten Tinctur das Chloro-

Digitized by Google

phyll etc. durch Schütteln mit Thierkohle, filtrirt, destillirt den Alkohol ab und behandelt das rückständige Extract so lange mit Aether, als dieser noch etwas auszieht, worauf er bei der freiwilligen Verdunstung eine krystallinische Masse zurücklässt, welche die Krystalle von dem schon erwähnten Fett sind, während die übrige gelbliche gleichförmige Masse das Arnicin ist, die am besten dadurch getrennt werden, wenn man sie mit Alkohol von 0,85 wie vorhin behandelt, worin sich das Arnicin mit Zurücklassung von dem Fett löst etc.

Vergleicht man diese Resultate mit denen von Bastick (Jahresb. XI, 42) und von Payesi (Jahresb. XIX, 26), so sieht man leicht ein, dass Ersterer von dem wahren Arnicin weit entfernt geblieben, dass aber der Letztere dasselbe, wenn auch vielleicht noch nicht ganz rein, wirklich in Händen gehabt hat. Des Letztern Arbeit scheint Walz noch nicht bekannt gewesen zu sein, indem er sie in der Einleitung neben den übrigen der früheren Zeit nicht mit aufgeführt hat, aber dagegen bemerkt Walz am Ende seiner Mittheilung, der bis jetzt erhaltenen Resultate, dass ihm fast am Schlusse seiner Untersuchungen mein Referat über Erichsen's Arbeit (Jahresb. XIX, 26) in die Hände gekommen sei, und dass ihn dieselbe veranlasst habe, die von demselben angegebene Untersuchungsweise der Blumen in ihrem ganzen Umfange prüfend zu wiederholen. Die dabei erhaltenen und mitgetheilten Resultate weisen aus, dass er alles ungefähr eben so fand, wie Erichsen angegeben, dass dieser jedoch nicht alles richtig beurtheilt hat, und namentlich scheint derselbe in der Angabe geirrt zu haben, dass sich das Arnicin, was er ganz deutlich in unreiner Gestalt vor sich hatte, durch den Einfluss von Essigsäure in einen krystallinischen und nur *bitteren* und in einen *scharfen* Körpertheile, welcher letztere nicht mehr die Wirkungen der Arnicablumen besass. Bei dieser Wiederholung bekam Walz dann auch doch die übrigen in der Uebersicht aufgeführten Stoffe, nämlich gelben Farbstoff und das in Aether unlösliche Harz.

Artemisia Vahliana. Die Asche des sogenannten *Wurmsamens* ist von Eylerts (Wittsteins Vierteljahresschrift IX, 529) analysirt worden. Der bei + 100° getrocknete Samen liefert beim Verbrennen 7,3 Proc. Asche, bestehend in 100 Theilen aus

Kali	5,94	Schwefelsäure	7,05
Natron	11,83	Phosphorsäure	6,22
Kalk	14,00	Kohlensäure	8,77
Talk	7,05	Kieselsäure	31,65
Chlor	2,05	Thonerde	2,33
Verlust	1,11	Eisenoxyd	2,00

Interessant ist der grosse Gehalt an Kieselsäure, sowie auch der Umstand, dass sie ungefähr doppelt so viel Natron als Kali enthält.

Pyrethrum carneum & roseum. Eine Portion von den Blüthenköpfen, welche ich aus dem Drogenhandel bezogen hatte, und woraus angeblich das „*Persische Insectenpulver*" bereitet werden soll (Jahresber. XIX, 27), ist von Schlotthauber (Bonplandia VIII, 55) botanisch untersucht worden. Nach demselben war darunter keine Spur von den Blüthenköpfen von Pyrethrum carneum et roseum zu erkennen. Etwa 90 Proc. derselben sollen die Blüthenköpfe von

Pyrethrum corymbosum W. sein. Die übrigen 10 Proc. bestanden aus Blüthenköpfen, welche theils eine Spielart derselben *Pyrethrum*-Art, theils dem *Pyrethrum tenuifolium* Tenore und theils einer caucasischen Spielart unserer Anthemis arvensis angehören.

Das Pulver dieser Blüthenköpfe zeigte ausgezeichnete Wirkungen gegen die Flöhe bei einem Hunde: und scheinen daher die Blüthenköpfe von sehr vielen Anthemideen diese Insekten vertreibende und tödtende Wirkung zu besitzen, wie z. B. nach den Angaben des Gartenmeisters Giesecker in Göttingen diese Wirkungen auch die Blüthenköpfe von Anthemis nobilis, Achillea nobilis, Pyrethrum Tanacetum, Pyrethrum Calamita, Matricaria Chamomilla etc. etc. besitzen sollen.

Wesentlich scheint die Wirkung durch das Alter verändert und verringert zu werden, so dass man auf möglichst frische Beschaffenheit des Pulvers achten muss, wenn dasselbe kräftig wirken soll. Wir könnten uns daher dasselbe wohl eben so wirksam aus unseren Anthemideen selbst herstellen.

Crepis foetida s. *Barkhausia foetida.* In dieser von Aerzten in der Pfalz noch zuweilen angewandten Arzneipflanze hat Walz (N. Jahresb. für Pharmacie XIII, 176) einen neutralen Körper gefunden und diesen *Crepin* und *Barkhausin* genannt. Das darüber Mitgetheilte ist jedoch nur erst eine kurze Notiz, welcher später einmal eine genauere Untersuchung folgen dürfte.

Zur Gewinnung des Crepins wird die in voller Blüthe stehende Pflanze gesammelt, getrocknet, zerkleinert, mit Alkohol erschöpft, der filtrirte Auszug bis zur Entfärbung mit Bleiessig geschüttelt, filtrirt, das aufgelöste Blei mit Schwefelwasserstoff ausgefällt, filtrirt und verdunstet, wobei eine braune, harzige und sehr bitter schmeckende Masse zurückbleibt, woraus reiner Aether das Crepin auszieht und nach dem Filtriren beim Verdunsten in feinen Krystallen zurücklässt. Was der Aether zurücklässt, schmeckt nicht mehr bitter, und das Crepin ist also der

Digitized by Google

bittere und vermuthlich auch der wirksame Bestandtheil dieser Pflanze. Weiteres ist über diesen Körper noch nichts angegeben, und ich erinnere hier daran, dass die Pflanze nach Wicke (Jahresb. XIV, 27) auch spitzige Säure als den riechenden (auch wirksamen?) Bestandtheil enthalten soll.

Lactuca sativa. Sehr richtig bemerkt Malenfant (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVIII, 96), dass nicht leicht ein pharmaceutisches Präparat im Handel und dadurch in Apotheken existire, welches so vielfach verschieden sei, als das

Thridaceum (Thridax), welches bekanntlich auch *Lactucarium* genannt wird, wiewohl dieser Name dem analogen Präparat von Lactuca virosa richtig zukommt.

Malenfant hat Proben untersucht, welche $^1/_3$ Gummi enthielten, andere, welche brenzlich waren etc. Er sucht die Ursache davon in der herrschenden Meinung, dass der Thridax eine wirkungslose Substanz sei, in Folge dessen man ihn willkührlich und schlecht bereite (sollte man ihn ausserdem nicht auch noch verfälschen?). Mit Recht bekämpft er dann diese unrichtige Meinung und verlangt, dass jeder Apother, gleichwie er selbst schon seit 15 Jahren, den Thridax selbst bereite, um ein anerkanntes und unbestreitbar wirksames Mittel zu erzielen. Er geht dann die verschiedene Bereitungsmethoden, namentlich die von Chevallier, La Lande und Lesnos durch und findet nach seinen eigenen Erfahrungen die eigentlich gesetzliche Bereitungsweise, zufolge der man bekanntlich nur den aus Einschnitten hervorfliessenden Milchsaft sammelt und freiwillig eintrocknen lässt, gleichwie auch früher Leroy, nicht allein mühsam und wenig ergiebig, sondern auch deswegen sehr unzweckmässig, weil der eingetrocknete Milchsaft bis zu 40 Proc. Caoutchouc, Wachs und andere werthlose und unlösliche Stoffe enthalte, so dass er dadurch zu Nachforschungen für eine Methode veranlasst wurde, nach welcher man aus dem Saft der Stengel der gerade zur Blüthe gelangten Lactuca sativa ein Extract herstellen könne, welches allen Anforderungen entspreche, und in dieser Beziehung hat er sich seit 2 Jahren völlige Ueberzeugung verschafft, dass ein solches Präparat nach folgendem Verfahren aus der, wie gesagt, gerade zur Blüthe gelangten frischen und bei trockenem Wetter aufgezogenen Pflanze erhalten wird.

Zunächst werden die Blätter abgepflückt und der untere Theil des Stengels bis an die ersten Zweige abgeschnitten. Diese unteren Stengeltheile werden als unnütz weggeworfen, die Blätter aber zu Destillationen verwandt. Der so mundirte Stengel mit seinen Zweigen wird zerschnitten, in einem Marmormörser zerquetscht, der Saft ausgepresst, sofort (damit keine Gährung darin eintritt) bis zum Sieden erhitzt und die dabei coagulirten und ausgeschiedenen Körper (Eiweiss, Caoutchouc, Chlorophyll etc.) abgeschäumt und nach 5 Minuten langem Sieden erkalten gelassen und geklärt. Der so erhaltene Saft reagirt sauer, was nach Malenfant von Lactucasäure abhängen soll, welche darin theils frei und theils an Basen gebunden vorkomme (aber wir wissen schon lange, dass diese Lactucasäure nur Oxalsäure ist). Von diesem Saft werden nun $^2/_3$ im Wasserbade abdestillirt, die rückständige syrupförmige Flüssigkeit in einem cylindrischen oder besser conischen Glase zum Absetzen 12 Stunden lang ruhig hingestellt, dann das klare Liquidum von dem Bodensatze vorsichtig abgegossen, filtrirt, rasch auf einem Wasserbade bis zur weichen Extractconsistenz verdunstet und in einem gut schliessenden Gefässe aufbewahrt.

Der so erhaltene Thridax ist blass, fast goldig bräunlich, von vireusem Geruch, bitterem Geschmack, und in destillirtem Wasser völlig auflöslich.

Dass auf diese Weise, wenn die Operationen genau nach Vorschrift ausgeführt werden, ein vortreffliches Präparat erhalten wird, kann wohl eben so wenig abgestritten werden, als dass es auch viel wirksamer ist, wie der nach der ursprünglichen Vorschrift blos eingetrocknete Milchsaft, in welcher Beziehung es aber den Aerzten anheim gestellt werden muss, um auch die Dosen davon zu erforschen. Ungefähr kann man dasselbe wohl als doppelt so stark wirkend ansehen.

Ericineae. Ericeen.

Vaccinium Myrtillus. Unter der Leitung von Zwenger hat Siebert (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 108) gezeigt, dass das Kraut dieser Pflanze

Chinasäure $= H^2 + C^{14} H^{20} O^{10}$ enthält, und dass diese Säure es ist, welche bei der trocknen Destillation das von Uloth (Jahresb. XIX, 28) entdeckte

Ericinon $= C^{24} H^{24} O^9$ und die daneben entstehende Brenzcatechusäure liefert. Um die Chinasäure darzustellen, wird das Heidelbeerkraut auf folgende Weise bearbeitet:

Man kocht die frische im Mai eingesammelte Pflanze unter Zusatz von etwas Kalk mit Wasser aus, verdunstet die filtrirte Abkochung und setzt dann Alkohol hinzu, welche unreinen chinasauren Kalk ausfällt, den man in Wasser löst, die Lösung mit Essigsäure ansäuert, durch Bleizucker ausfällt und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelwasserstoff von Blei befreit, filtrirt und angemessen verdunstet

Digitized by Google

worauf man darin nach mehrtägigem Sieden eine reichliche Krystallisation von chinasaurem Kalk findet, den man sammelt, durch Umkrystallisiren reinigt, in Wasser löst, mit Schwefelsäure den Kalk ausfällt, filtrirt, zur Syrupdicke verdunstet, mit Alkohol auszieht, und verdunsten lässt, wobei dann die reine Chinasäure mit allen bekannten Eigenschaften in schiefen rhombischen Säulen daraus anschiesst.

Die Ausbeute ist so bedeutend, dass man aus einigen Körben voll Kraut über 1 Unze Chinasäure erhält.

Diese Entdeckung ist eben so wichtig, als interessant, indem man die Chinasäure bisher nur in Chinarinden erkannt hat und sie dadurch so kostbar war, dass chemische Forschgen mit derselben mehr oder weniger verhindert wurden, welches Hinderniss nun aber durch das so billige Heidelbeerkraut ganz beseitigt ist, und wird Zwenger in einer angekündigten Arbeit demnächst zeigen, wie die Chinasäure bei der trocknen Destillation bald Hydrochinon bald Ericinon und Brenzcatechusäure liefert, je nachdem man sie frei oder in Gestalt von Salzen der Hitze aussetzt.

In einer sehr schönen Arbeit von Hesse (Annal. der Chem. nnd Pharm. CXIV, 292) über die Chinasäure, auf die ich eben hier nur hinweisen kann, spricht derselbe bestimmt die Ansicht aus, dass Ericinon und Hydrochinon einerlei Körper seien.

Chimaphila umbellata. Das *Doldenblumige Wintergrün* ist von Fairbank (Ameria. Journ. of Pharm. XXXII, 254) einer neuen chemischen Untersuchung unterworfen worden, wobei er darin fand:

Chimaphilin	Stärke
Pektinsäure	Gummi
Gerbsäure	Zucker
Chlorophyll	Harz
Scharfen Stoff	Fett
Gelben Farbstoff	Faser

Das *Chimaphilin* wird erhalten, wenn man die aus dem Kraut mit Spir. Vini rectif. bereitete Tinctur mit Chloroform schüttelt, dieses nach den Absetzen in der Ruhe wieder sammelt, verdunsten lässt und den Rückstand mit Alkohol umkrystallisirt. Die Stengel liefern davon mehr als die Blätter. Wegen seine Flüchtigkeit erhält man es jedoch sogleich am reinsten, wenn die Pflanze mit Wasser destillirt wird, indem es sich dann im Halse der Retorte condensirt.

Es bildet schön goldgelbe, nadelförmige, bis $1^1/_2$ Zoll lange, geruch und geschmacklose Nadeln, die sich kaum in Wasser, aber in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten und flüssigen Oelen auflösen, beim Erhitzen schmelzen und sich dann unverändert sublimiren. Salzsäure und Salpetersäure zeigen keine Wirkung darauf. Durch Schwefelsäure wird es verkohlt. Die Lösung in Alkohol wird weder durch Sublimat noch durch Gerbsäure gefällt. Es zeigt sich also überhaupt sehr indifferent.

Die *Gerbsäure* war sogenannte eisengrünende und der Zucker wird mit „Schleimzucker" bezeichnet, und dürfte derselbe wohl nur Traubenzucker oder Fruchtzucker sein, weil Schleimzucker bekanntlich nur ein Kunstproduct von Rohrzucker ist.

Der *scharfe Stoff* wird neben Harz durch den schwachen Alkohol ausgezogen. Man schüttelt daher die Tinctur mit Aether, nimmt den Aether wieder ab, lässt ihn verdunsten und reinigt den Rückstand von Gerbsäure durch Wasser und von Chimaphilin durch Chloroform.

Es bildet dann eine harzige, anfangs der Pfeffermünz ähnlich kühlend und darauf stechend scharf schmeckende Masse, die sich in Alkohol und Aether, aber nicht in Chloroform und Oelen auflösst

Styraceae. Styraceen.

Styrax Benzoin. Wohl wieder alles Erwarten haben Kolbe & Lautemann (Annal. der Chem. und Pfarmacie CXV, 113) angeblich die Entdeckung gemacht, dass nicht alle *Benzoe* des Handels die darin sowohl bekannte Benzoesäure enthalte. Namentlich fanden sie in einer von Jobst bezogenen schönen Mandelbenzoe von Sumatra und in der bekanntlich aus einzelnen Mandeln bestehenden Siam-Benzoe wenig oder gar keine Benzoesäure, sondern anstatt derselben eine sich ganz verschieden verhaltende Säure. Dieselbe krystallisirte nämlich ganz anders, wie Benzoesäure, schmolz leicht zu einem klaren farblosen Liquidum, und gab bei der Behandlung mit Oxydationsmitteln, besonders leicht mit übermangansaurem Kali, Bittermandelöl. Eine genauere Untersuchung dieser Säure soll nachfolgen, und bemerken K. & L. vorläufig nur, dass sie sich nach den bis jetzt davon studirten Verhältnissen wahrscheinlich mit der von Strecker aus der Vulpinsäure (Vergl. S. 12) dargestellten.

Alphatoluylsäure als identisch herausstellen werde, welcher Entscheidung wir also mit Spannung entgegen sehen.

Darüber, dass K. & L. eine von der Benzoesäure verschiedene Säure erhalten haben, und dass das angewandte Harz keine andere Drogue, sondern wirklich Benzoe war, dürften wohl keine Zweifel existiren, aber dagegen noch darüber, ob sie in den Benzoe überhaupt als solche enthalten ist. Wie die Bereitung daraus geschah, ist nicht angegeben worden, aber vielleicht durch Sublimation, und in Rücksicht auf diese wissen wir (Jahresber. XI, 120), dass wenn sie nicht

Digitized by Google

vorsichtig geleitet wird, viel von der Benzoesäure durch trockne Destillation verloren geht, und da wäre es möglich, dass durch diese die vermeintliche Alphatoluylsäure aus Benzoesäure entstanden sei, denn sonst dürfte es sich kaum erklären lassen, warum diese Alphatoluylsäure bei den unzähligen Darstellungen der Benzoesäure von jeher, zumal aus den Benzoe-Sorten, welche K. & L. gerade zur Entdeckung der neuen Säure geführt haben, nicht schon längst einmal bemerkt worden wäre.

Primulaceae. Primulaceen.

Anagallis arvensis s. phoenicea. Aus einer Mittheilung von Heintzelmann (Americ. Journ. of Pharm. XXXI, 299) erfahren wir, dass es ein gewisser Valent. Kittering in der Stadtgemeinde Londondery, Grafschaft Dauphin, gewesen ist, welcher diese Pflanze als Mittel wieder die Hundswuth erkannt haben wollte und bis zum 18. Febr. 1802 als Geheimmittel dagegen ausgab, wo dasselbe bereits erkannt worden war und er nun selbst das Geheimniss zum allgemeinen Besten und zwar mit mehreren speciellen Curen begleitet dem Sprecher des Senats von Pensylvanien offenbarte. Die Acten darüber befinden sich in einem alten Journale der Legislatur in der Staats-Bibliothek von Pensylvanien.

Bekanntlich will man jedoch gefunden haben, dass diese Pflanze eine solche Wirkung nicht besitze.

Labiatae. Labiaten.

Teucrium Scorodonia und *T. Chamaedrys.* In einer kurzen Notiz kündigt Walz (N. Jahrbuch für Pharmac. XIV, 164) die Entdeckung eines krystallisirbaren Bitterstoffes in diesen beiden früher viel und jetzt kaum mehr als Arzneimittel gebräuchlichen Labiaten an. Ob derselbe in beiden ein und derselbe, und ob er nicht das schon von Winckler (Buchn. Rep. der Pharm. XXVIII, 352) in dem

Teucrium Scordium als den bitteren Bestandtheil dieser Pflanze aufgestellte

Scordiin im reinen Zustande ist, werden wir wohl aus der zu erwartenden Abhandlung erfahren.

Convolvulaceae. Convolvulaceen.

Convolvulus operculatus. Bekanntlich ist die Wurzel dieser Winde bei den Brasilianern ein Volksmittel, und bereiten dieselben daraus auch zu diesem Endzweck ein Satzmehl, welches unter dem Namen *Gomo de Batata* versuchsweise in unsern Handel gebracht worden ist, aber wie es scheint keine Beachtung gefunden hat.

Peckolt (Archiv der Pharm. CLIII, 316) hat die Wurzel, welche wir schon lange unter dem Namen

Radix Jalapae brasilianae kennen, genauer beschrieben und daneben die Beschaffenheit des purgirend wirkenden Harzes derselben untersucht.

Die Wurzel bildet längliche Knollen bis zur Grösse eines kleinen Kinderkopfes, unten und zuweilen auch an den Seiten mit langen sich vielfach verzweigenden Nebenwurzeln besetzt. Die Knollen sind aussen gereift (gestreift?) und mit einer dünnen, blättrigen, rissigen, hellgraubräunlichen Rinde bedeckt, im Innern gelb, nach der Mitte zu heller, mit vielen bräunlichen Streifen, die sich im Centrum strahlenförmig vereinigen. Jod färbt den Durchschnitt blau und Eisenchlorid schwarzbraun.

Zur Bereitung des Harzes wurde die Wurzel zuerst wiederholt mit kaltem Wasser macerirend und darauf nach dem Auspressen mehrere Male nach einander mit Alkohol von 0,924 specif. Gewicht digerirend ausgezogen. Die vermischten und filtrirten Auszüge hatten eine dunkelrothbraune Farbe und liessen beim Abdestilliren des Alkohols das Harz zurück, welches mit Wasser gewaschen und getrocknet ungefähr 12 Proc. von der (ohnstreitig trockenen) Wurzel betrug.

Dieses Harz ist dunkelbraun, auf dem Bruch schwarzglänzend, hart, zerbrechlich, das Pulver hellröthlichbraun, erweicht in der Wärme, riecht dem frischen Brod ähnlich und lässt sich malaxiren. Es ist kalt geruchlos, schmeckt bitter, erregt ein dem Sodbrennen ähnliches Kratzen, klebt an die Zähne, färbt aber den Speichel nicht. Wird beim Reiben negativ elektrisch und glänzend. Es schmilzt beim Erhitzen leicht und verflüchtigt sich in stärkerer Hitze (unverändert?); es ist auch entzündlich und verbrennt mit heller Flamme und Ausstossung von reichlichen die Augen sehr reizenden Dämpfen. Es löst sich in 10 Theilen 60procentigem und in 4 Theilen 80procentigem Alkohol, schwerer in absolutem Alkohol. Die Lösung in Alkohol reagirt neutral, und wird sie nach dem Behandeln mit Thierkohle und Filtriren in Wasser gegossen, so scheidet sich das Harz als ein weisses Hydrat aus, was nach dem Trocknen glänzend braun und auf dem Bruch schwarzglänzend wird. In Wasser sinkt es unter, erweicht in siedendem Wasser leicht und ist dann knetbar, aber nicht klebend und fadenziehend. Von Chloroform, fetten und ätherischen Oelen wird das Harz nicht aufgelöst. Ebenso ist es auch in Kalilauge selbst beim Kochen nicht löslich. Kohlensaures Natron zieht beim längeren Kochen nur wenig mit gelber Farbe aus

Digitized by Google

und Salzsäure scheidet aus der Lösung nichts, aber Kochsalz weissliche Flocken ab. Ammoniak löst es mit brauner Farbe und Essigsäure scheidet aus der Lösung hellbraune Flocken ab. Schwefelsäure-Hydrat löst es mit anfangs schön braunrother und darauf mit dunkelrothbrauner Farbe auf. Concentrirte Salpetersäure zerstört es und Salzsäure hat keinen besonderen Einfluss darauf. Essigsäure dagegen löst es mit hellbrauner Farbe auf und Ammoniak bringt in der Lösung einen braunen gallertartigen Niederschlag hervor. Die Lösung des Harzes in Alkohol wird durch Ammoniak, Platinchlorid, Goldchlorid, Leimlösung, Gerbsäure und Jod nicht verändert, aber salpetersaures Silber bringt allmälig einen grauen Niederschlag und spiegelndes Silber an den Glaswänden hervor.

Gegen Aether verhält sich das Harz ungefähr so wie Jalapenharz, er löst nämlich 11,38 Proc. auf und lässt 88,62 Proc. ungelöst zurück, und aus diesem Rückstande suchte Peckolt nach Mayer's Vorschrift (Jahresbericht XV, 147) Convolvulin darzustellen, indem er ihn wiederholt in absolutem Alkohol löste und durch Aether daraus wieder ausfällte, bis die Flüssigkeit farblos übrig blieb. Er bekam so eine weisse Masse, die beim Trocknen in einer Luftpumpe schwach hellgelb und dem Gummi arabicum ähnlich glänzend wurde, dann sehr hygroscopisch und nach dem Anziehen von Wasser so zersetzbar war, dass man sie beim Abschluss der Luft trocknen und verschlossen aufbewahren muss, wenn sie sich nicht dunkler färben soll. Das so gereinigte Harz schmeckt süsslich und dann anhaltend bitter, löst sich leicht in Wasser, die Lösung färbt Lackmus hellgrün und nachher schwach röthlich. — Von Alkohol wird es leicht, aber nicht von Aether und Chloroform aufgelöst. Ammoniak löst es rasch und mit schön goldgelber Farbe auf und Essigsäure scheidet aus der Lösung hellbraune Flocken ab. Kohlensaures Kali löst es erst beim Erhitzen, aber kohlensaures Natron schon in der Kälte und mit gelber Farbe auf, und die Lösung wird durch Schwefelsäure nicht gefällt, aber entfärbt. Kaustisches Kali löst es kalt mit dunkelgelber und Barytwasser mit goldgelber Farbe auf (wie verhielt sich die Lösung in Kali gegen Säuren?). Schwefelsäurehydrat färbt sich damit schön gelb und löst es darauf mit dunkelrothbrauner Farbe auf. Von concentrirter Salpetersäure wird es ohne Gasentwickelung mit braungelber Farbe aufgelöst. $^1/_4$ Gran davon war hinreichend, um 4 flüssige Stuhlgänge ohne Leibschmerzen hervorzurufen (wozu von dem rohen 5—10 Gran erforderlich waren, während von dem durch Aether aus dem rohen Harz ausgezogenen und nicht weiter untersuchten Theil $^1/_2$ Gran einen dreimaligen Stuhlgang mit schwachen Zeichen von Leibweh bewirkte).

Peckolt betrachtet diesen in Aether unlöslichen Theil des Harzes als Convolvulin oder doch nur als wenig davon verschieden. Die Unlöslichkeit in Aether und die purgirende Wirkung stimmt damit wohl, aber dagegen durchaus nicht die leichte Löslichkeit in Wasser. Auch findet in den Angaben in so fern eine Unklarheit statt, dass sich das rohe Harz gar nicht, selbst nicht im Sieden, in Kalilauge (was bekanntlich beim Jalapenharz so leicht geschieht), dagegen der in Aether unlösliche Theil, das vermeintliche Convolvulin, sich schon kalt darin lösen soll; auch wäre es wesentlich gewesen zu versuchen und anzugeben, wie sich die Lösung in Kali gegen Sauren verhält, indem bekanntlich eine Lösung von Jalapenharz und von Convolvulin in Kalilauge durch Säuren nicht wieder gefällt wird, was dafür so charakteristisch ist.

Der von dem Aether gelöste Theil des Harzes war nach dem Abdunsten des Aethers hellröthlichbraun, firnissglänzend, unkrystallisirbar. — Das uns schon bekannte

Gomo de Batata ist nach Peckolt nur gewöhnliche Stärke aus der in Rede stehenden Wurzel, welche etwas von dem beschriebenen Harz enthält und daher alle purgirenden Wirkungen verliert, wenn man dieses mit Alkohol daraus auszieht.

Borragineae, Borragineen.

Alkanna tinctoria. Die *Alkannawurzel* ist von Lepage (L'écho méd. Juill. 1858 p. 398) mit Schwefelkohlenstoff behandelt und aus dem Auszuge das

Alkannaroth, welches derselbe Anchusin nennt, auf folgende Weise dargestellt worden:

Man destillirt zunächst den grössten Theil des Schwefelkohlenstoffs daraus wieder ab, entfernt den Rest davon völlig in einer Schale auf dem Wasserbade, behandelt den Rückstand mit einer Lösung von 2 Theilen Aetznatron in 100 Theilen destillirtem Wasser, wodurch sich eine prächtig indigoblaue Lösung des Anchusins bildet, die man von den fremden ungelösten Stoffen abfiltrirt, dann tropfenweise bis zur schwach sauren Reaction mit verdünnter Salzsäure versetzt und ruhig hinstellt. Nach 24 Stunden hat sich darauf das Anchusin abgesetzt, so dass man es dann abfiltrirt, mit destillirtem Wasser 5 bis 6mal gut auswäscht, auspresst und trocknet.

Das auf diese Weise erhaltene Anchusin bildet eine braunrothe, leicht zerreibliche und ein purpurfarbiges Pulver gebende Masse, die einen so grossen Farben-Reichthum besitzt, dass 1 Theil 1666 Theile Fett hinreichend roth färben kann.

Digitized by Google

Viburneae. Viburneen.

Sambucus Ebulus. Auf die im vorigen Jahresberichte S. 37 mitgetheilte Untersuchung der Attichbeeren hat Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 15) jetzt auch eine Analyse der frischen und im April gesammelten *Attichwurzel* folgen lassen, bei welcher er darin gefunden hat:

Valeriansäure.	Saponin.
Essigsäure.	Harz.
Weinsäure.	Stärke.
Gerbsäure.	Zucker.
Fettige Materie.	Gummi.
Scharfe und bittere Materie.	Eiweiss.

Ausserdem Spuren von einem flüchtigen Oel. Die *Gerbsäure* war eine eisengrünende und der *Zucker* ein gährungsfähiger.

Rubiaceae. Rubiaceen.

Cinchona. Die Quinologie hat in dem verflossenen Jahre mehrere wichtige Beiträge zu ihrer Entwickelung erhalten. Zunächst hat Karsten (Florae columbiae terrarumque adjacentium specimina selecta. I. Fasc. 1 und 2) mehrere theils schon vor ihm aufgestellte und theils von ihm (Jahresbericht XVIII, 33) erst neu entdeckte Cinchona-Arten, sowie auch mehrere nahe stehende Rubiaceen in jenem angefangenen Prachtwerke sehr ausführlich abgehandelt und in nicht colorirten Abbildungen vorgestellt, aber so gut wie nur rein botanisch, so dass ich sie hier, weil später Bezug darauf zu nehmen erforderlich werden dürfte, in der Kürze aufführen will. Bereits aufgestellte Cinchona-Arten sind:

1. *Cinchona lancifolia* Mut. Humb. (Cinchona angustifolia R. & P.) Ein gewöhnlich 40—50 (selten 80) Fuss hoher und 1 (selten bis 5) Fuss im Durchmesser haltender Baum von Paramo de Chita bis zum Vulkan Pasto in Neugranada, also sich weiter erstreckend und häufiger vorkommend, wie Mutis und Andere angegeben haben.

Die Rinde des Stammes ist mit Moosen, Farrn und Flechten bedeckt, und fast gesetzmässig und eigenthümlich mit schräg laufenden, nicht ganz herumreichenden, tiefen Querfurchen versehen. Die jüngeren Zweige sind breitgedrückt stumpf vierkantig und mit anliegenden feinen Härchen bedeckt.

Die var. *discolor* kommt nicht in Peru und Bolivia vor, wie R. & P. glaubten, auch haben dieselben ihre Ansicht, dass C. lancifolia mit ihrer C. lanceolata identisch sei, schon selbst wiederrufen. Dagegen ist C. angustifolia R. & Pav. nur die C. lancifolia *Mut.* Wenn endlich Weddell die Cinchona lancifolia Mut. als Varietät zur C. Condaminea, und wenn Decandolle die Cinchona lanceolata R. & P. als Varietät zur C. angustifolia R. & P. ziehen, so ist beides unrichtig.

2. *Cinchona cordifolia* Mut. Humb. (Cinchona pubescens *var.* cordata *Dec.*) Ein 20 bis 30 Fuss hoher Baum in den Anden von Bogota.

Die von Weddell bei St. Ana de Cuzco gefundene Cinchona cordifolia ist ein von Mutis Cinchona cordifolia ganz verschiedener Baum.

3. *Cinchona heterocarpa* Karst. (Cinch. nitida Benth. nec R. & P. — Ladenbergia nitida Klotzsch. — Cascarilla nitida Wedd. Ein 30 bis 40 Fuss hoher Baum stellenweise zwischen Bogota und Pasto.

4. *Cinchona prismatostylis* Karst (Cinchona *L. & Dec.* — Cascarilla *Endl. & Wedd.* — Ladenbergia *Klotzsch.*) Ein 50 bis 60 Fuss hoher, von den Einwohnern *Cascarilla blanca* und *Azahar* genannter, östlich von Bogota, auf dem Guanakas bei Popayan und am Westabhange des Vulkans Chiles vorkommender Baum mit dicker, aschgrauer, inwendig weisser und holziger Rinde.

5. *Cinchona macrocarpa* Vahl. (Cinchona ovalifolia *Mut.* — Ladenbergia macrocarpa *Klotzsch.* — Cascarilla macrocarpa *Wedd.*) Ein 40 bis 50 Fuss hoher, in feuchten Gebirgsgegenden von Bogota und Antioquien wachsender, von den Einwohnern „Cascarilla blanca" genannter Baum mit grauer, nach dem Trocknen noch hellgelber, holziger Rinde und vierkantigen, mit einem zarten gelblich-bräunlichen Filz bedeckten, jungen Zweigen.

Von Karsten entdeckte und beschriebene Chinabäume sind die folgenden:

6. *Cinchona corymbosa* Karst. Ein bis 100 Fuss hoher und bis 3 Fuss im Durchmesser haltender, an steilen occidentalischen Abhängen der Vulkane Chiles und Cumbal in Neugranada wachsender Baum mit dicker, korkiger und brauner Rinde, durch viele feine Quer- und Längsrisse geringelten und rauhen Aesten und vierkantigen, braunen und kahlen Zweigen.

Die Stammrinde dieses Baumes ist anatomisch und chemisch sehr ähnlich der Rinde von Cinchona hirsuta R. & P., welche Cinchona-Art Decandolle irrthümlich für die Cinchona pubescens *Vahl* hielt.

7. *Cinchona barbacoensis* Karst. Ein etwa 30 Fuss hoher, an den occidentalischen Abhängen der dichten Cordilleren-Wälder von Barbacoas, den niedrigsten Standort (100 bis 1000 Meter Seehöhe) aller Cinchona-Arten bewohnender Baum mit runden Aesten und Zweigen, die in der Jugend mit Härchen besetzt sind.

8. *Cinchona Tucujensis* Karst. Ein 20 bis 30 Fuss hoher, in den Gebirgen Merida's von Tucujo bis Pamplona wachsender Baum, mit

Digitized by Google

rauher, korkiger, gelblichbrauner, aussen weisse glimmerartige Flecke zeigender Rinde.

9. *Cinchona Trianae* Karst. An den Abhängen des Vulkans Puracé bei Popayan in den Wäldern von Pitayo. Lieferte früher einen Theil der *China de Pitayo*, welche gegenwärtig in Totoro und Puracé von der Cinchona lancifolia var. parvifolia gesammelt und ausgeführt wird.

Die Cinchona Trianae ist jetzt fast ganz ausgerottet, dürfte aber nach Regeneration wieder zur Einsammlung von China de Pitayo herbeigezogen werden.

10. *Cinchona Henleana* Karst. Ein schöner, bis 50 Fuss hoher und bis $1^1/_2$ Fuss im Durchmesser haltender, in den üppigen Wäldern der Colonie Tovar bei Caraccas wachsender Baum mit brauner, rauher und rissiger Rinde.

11. *Cinchona macrophylla* Karst. Ein höchstens 15 Fuss hohes Bäumchen am östlichen Fusse des Gebirges von Neugranada, in den Ebenen des Flusses Meto etc.

12. *Cinchona pedunculata* Karst. Ein 12 bis 15 Fuss hohes, am östlichen Abhange der Cordilleren von Bogota wachsendes Bäumchen mit glatter grauer und an den jüngeren Zweigen zimmetfarbiger Rinde. Die jüngeren Zweige sind stumpf vierseitig, mit zahlreichen Rindenhöckerchen besetzt und die jüngsten Zweige durch angedrückte Härchen seideglänzend.

Hierauf mögen die mit den Cinchona-Arten gesellschaftlich lebenden Rubiaceen noch kurz angeführt werden, welche Bäume sind etc.

a) *Joosia dichotoma* Taf. (Cinchona R. & P. — Ladenbergia *Klotzsch*, Wedd.) In der Provinz Chicoplaya in Peru.

b) *Joosia umbellifera* Karst. Auf den Anden von Bogota.

c) *Tresanthera condaminoides* Karst. Ein schöner 50 bis 60 Fuss hoher Baum der Gegend von Pt. Cabello in Venezuela.

d) *Monadelphantus floridus* Karst. Ein 40 bis 50 Fuss hoher, bis 1 Fuss im Durchmesser haltender, an den Waldrändern der Ufer des Flusses Meto vorkommender Baum mit glatter, braunrother, sich abblätternder Rinde.

e) *Hippotis albiflora* Karst. Ein 30 bis 40 Fuss hoher Baum auf den Anden von Neugranada.

f) *Stannia meteusis* Karst. Ein 8 bis 10 Fuss hoher Baum an den Ufern des Meto in der Nähe der Anden von Bogota.

Die im Jahresberichte XVIII, 33 angekündigte „Monographie der Cinchoneen von Klotzsch" ist meines Wissens noch nicht erschienen. Inzwischen führt Berg in dem jetzt herausgekommenen zweiten Bande seines vortrefflichen und allgemein zu empfehlenden Kupferwerkes (Jahresbericht XIV, 1 Nr. 12) die folgenden 54 Cinchona-Arten als existirend auf.

A. Mit Blattgrübchen:

1. C. Calisaya *Wedd.*
2. „ Chahuarguera *Pav.*
3. „ Condaminea *Humb.*
4. „ hirsuta R. & P.
5. „ lancifolia Mut.
6. „ Pelalba Pav.
7. „ pubescens *Vahl.*
8. „ scrobiculata *Humb.*
9. „ suberosa *Pav.*
10. „ umbelluliflora *Pav.*
11. „ Uritusinga Pav.
12. „ attenuata *Klotzsch.*
13. „ australis *Wedd.*
14. „ corymbosa *Karst.*
15. „ decurrentifolia Pav.
16. „ glandulifera R. & P.
17. „ lanceolata *Benth.*
18. „ obtusifolia *Pav.*

Die von 1 bis 10 angeführten Chinabäume liefern geschätzte, und die darauf von 11 bis 18 folgenden 8 weniger geachtete und im Handel verbreitete Rinden.

B. Ohne Blattgrübchen.

19. C. Boliviana *Wedd.*
20. „ lucumaefolia Pav.
21. „ macrocalyx Pav.
22. „ Mutisii *Lamb.*
23. „ micrantha R. & P.
24. „ nitida *Wedd.*
25. „ ovata R. & P. (C. parabolica R. & P.)
26. „ purpurea R. & P.
27. „ succirubra R & Pav.
28. „ amygdalifolia *Wedd.*
29. „ asperifolia *Wedd.*
30. „ Bonplandiana *Klotzsch.*
31. „ campanulata Kl.
32. „ carabayensis *Wedd.*
33. „ Chomeliana *Wedd.*
34. „ costata Berg.
35. „ cordifolia Mut.
36. „ discolor Klotzsch.
37. „ Humboldtiana *Lamb.*
38. „ Lechleriana *Berg.*
39. „ lutea *Pav.*
40. „ penicillata *Kl.*
41. „ pubescens *Wedd.*
42. „ purpurascens Wedd.
43. „ robusta *Klotzsch.*
44. „ tomentosa Kt.
45. „ Tucujensis Karst.

Die von 19 bis 27 angeführten 9 Chinabäume liefern gute, und die von 28 bis 45 folgenden 18 weniger gute Rinden. Noch etwas *unsichere* sind:

46. C. conglomerata Pav.
47. „ globiflora Pav.
48. „ lanceolata R. & P.

Digitized by Google

49. C. quercifolia *Pav.*
50. „ rotundifolia Pav.
51. „ subcordata *Pav.*
52. „ undelata *Pav.*
53. „ villosa *Pav.*
54. „ viridiflora Pav.
(C. Pelletieriana *Wedd.*)

Ausserdem führt Berg bei den Chinarinden des Handels als Ursprung derselben noch

55. C. Palton Pav.
56. „ heterophylla Pav.
57. „ microphylla Pav.
58. „ Obaldiana Kl.
59. „ rufinervis *Wedd.*
60. „ stuppea Pav.

auf, von denen es nicht klar ausgesprochen worden ist, ob er sie, wie wahrscheinlicher, als selbstständige oder nur als Synonyma von gewissen der aufgestellten Chinabäume betrachtet wissen will. Nehmen wir sie als selbstständige Bäume und zählen wir noch die im Vorhergehenden von Karsten neu aufgestellten 6 Chinabäume:

C. Trianae — C. barbacoensis
„ Henleana — „ macrophylla
„ heterocarpa — „ pedunculata

hinzu, so würde sich die Anzahl der geltenden Chinabäume auf 66 herausstellen.

Anbau der Chinabäume. Nach den Jahresberichten XVIII, 36 und XIX, 37, ist die Acclimatisirung der Chinabäume ausserhalb ihrer natürlichen Heimath an zwei anderen Theilen der Welt mit eben so grossartigen Beschwerden als Kosten in Angriff genommen, nämlich auf *Java* und in *Ostindien*, und über den Erfolg beider Unternehmungen liegen neue Mittheilungen vor.

a. Ueber die Cultur der Chinabäume auf *Java* hat nämlich Junghuhn in Lembang auf Java (Bonplandia VIII, 206—210; 227—242; 254—258) seinem früheren ausführlichen, bis zum Juli 1857 reichenden Berichte einen neuen bis in den Dezember 1859 reichenden Bericht angeschlossen, welcher wiederum eben so speciell und umfangreich ist, wie der erste, so dass ich, nachdem ich diesen ersten im Jahresberichte XVIII, 36 sehr ausführlich vorgelegt habe, mich hier damit begnügen zu müssen glaube, nur die Veränderungen in der Cultur und die Erfolge seit $2^1/_2$ Jahren in kurzen und allgemeinen Sätzen hervorzuheben.

Zufolge dieses neuen Berichtes ist das Ziel der Cultur gleichsam in ein neues ganz unerwartetes, eben so günstiges als hoffnungsvolles Stadium getreten.

Wenn vor $2^1/_2$ Jahren nur 319 lebende Chinabäumchen vorhanden waren, so war die Anzahl derselben im Dezember 1859 schon auf 100133 gestiegen. Diese enorme Erweiterung hat ihren Grund in der von Junghuhn begonnenen richtigen und naturgemässen Culturart, welche zur Folge hatte, dass zwei der übersiedelten Cinchona-Arten (Cinchona Calisaya und C. lucumaefolia) nicht bloss zur Blüthe gelangten, sondern auch keimungsfähige Saamen hervorbrachten, und dass von da an die Vermehrung der Bäume nicht mehr bloss durch die von Junghuhn erfundene Vermehrung der Individuen durch Ableger (Jahresbericht XVIII, 41), sondern auch viel prosperer durch Samen erreicht werden konnte.

Meine Vermuthung (Jahresbericht XVIII, 40), dass der Same, welchen de Vriese in Leyden ausgesäet hatte, von dem nur 139 hervorgegangene Pflänzlinge durch Junghuhn nach Java transportirt und hier von Hasskarl in der Pflanzung Tjinirnan am Gunung-Malavar ganz naturwidrig eingesetzt und bewirthschaftet worden waren, von Karsten an die Holländische Regierung gesandt worden sein könnte, während Hasskarl die Sendung desselben sich selbst zuschrieb, und dass in Folge dessen der Same von der Cinchona lancifolia *var.* discolor herrühren werde, wird jetzt durch Junghuhn als völlig richtig bestätigt.

Nach dem früheren Bericht waren in den Plantagen auf Java 4 Cinchona-Arten (Cinchona Calisaya, C. ovata, C. lancifolia und C. lanceolata) eingeführt worden, über deren wahre Bedeutung damals noch keine sichere Auskunft gegeben werden konnte und über welche ich einige Bemerkungen zu machen veranlasst war. Nachdem nun die Bäume weiter herangewachsen waren, blühten und selbst Samen hervorbrachten, hat sie Junghuhn genauer botanisch studirt und mit den Angaben von Karsten, Klotzsch etc. verglichen, und nach dem erhaltenen Resultat sind in den Plantagen auf Java sicher repräsentirt

Cinchona Calisaya *Wedd.*
Cinchona lucumaefolia *Pav.*
Cinchona lancifolia *var.* discolor *Karst.*
Cinchona succirubra Pav.,

also die werthvollsten Chinabäume. Dagegen hat die unter dem Namen „Cinchona lanceolata" eingeführte Art mit der „Cinchona lucumaefolia" eine solche Uebereinstimmung herausgestellt, dass sie höchstens nur durch die schmalen Blätter als eine Spielart davon angesehen werden kann, wofern nicht die erwarteten Blumen und Samen eine andere Cinchona-Art ausweisen sollten. Die früher aufgeführte werthlose Cinchona cordifolia fällt ganz weg, indem Junghuhn die Art, welche er in der Jugend dafür hielt, sich nach weiterer Entwicklung als Cinchona succirubra herausgestellt hat, und interessant ist es, dass sie mit aus dem Samen hervorgegangen ist, den Karsten nach Holland gesandt hatte. Die Cinchona lucumaefolia ist die Cinchona-

Digitized by Google

Art, welche unter der Bezeichnung Cinchona ovata eingeführt worden war.

In Folge der als zweckmässig erachteten Veränderungen in den Localitäten und der nöthig gewordenen weiteren Ausdehnung besteht die neue China-Cordillere auf Java jetzt in den folgenden 7 Plantagen: *Tjibodas* am Gunung-Gêdé; *Tjibörum* am Gunung-Malawar; *Tjiniruan* am Gunung-Malawar; *Genting* am Gunung-Tangkuban prau; *Reong gunung* auf dem Sattel zwischen dem Gunung-Tilu und dem Kendang-Gebirge; *Kawah tjiwiei* im Kendang-Gebirge und die *siebente* noch nicht benannte war im Begriff, am Gunung-Patua angelegt zu werden, und dürfte daher jetzt längst im Betriebe sein. Junghuhn beschreibt dann speciell eine seiner häufig wiederholten Reisen durch die ganze neue China-Cordillere (deren Zweck leicht einzusehen ist, wenn er die ganze Bewirthschaftung gehörig und mit Erfolg beaufsichtigen will), welche eine sehr interessante Lectüre darbietet, und welche er mit der Ueberzeugung schliesst, dass aus der in einer Seehöhe von 6000 Fuss belegenen Pflanzung *Kawah-Tjiwiei*, weil sie nach West, Süd und Ost die grösste Flächen-Ausdehnung besitzt und sich auch sonst sehr hoffnungsvoll herausgestellt hat, der Hauptsitz der neuen China-Cordillere auf Java hervorgehen werde.

Die Cinchona Calisaya hat sich gegen geringe Unterschiede in der Temperatur, Feuchtigkeit, Seehöhe etc. viel empfindlicher gezeigt, wie die Cinchona lucumaefolia, inzwischen ist es der grossen Sorgfalt gelungen, sie, gleichwie auch diese, in einer grösseren Anzahl zu erzielen und zahlreiche Blüthen und keimfähige Samen hervorbringende Bäume daraus zu erziehen.

Zum Schluss gibt Junghuhn noch eine statistische Uebersicht einerseits von dem bereits eingesammelten, theils noch verwahrten und theils zum Keimen eingelegten Samen, und anderseits von den vorhandenen lebenden Chinabäumchen, wie der Bestand davon am 5. December in Summa war.

Samen von	C. lucumaefolia.	C. Calisaya:
a) noch aufbewahrter	415000	950
b) bereits gelegter	408230	11688

Man ersieht daraus leicht, wie die Cinchona lucumaefolia viel grössere Fortschritte macht als die Cinchona Calisaya, indem von der ersteren bereits schon 823230 einzelne Samen aufgenommen werden konnten, von der letzteren dagegen nur 12638, und wie ausserordentliche Fortschritte von nun an gemacht werden können, selbst wenn auch, wie es nicht anders sein wird, sehr viele Samen nicht keimen oder lebensfähige Pflanzen hervorbringen sollten. Die übrigen vorhandenen Cinchona-Arten (C. lancifolia, C. succirubra und C. lanceolata?) waren noch nicht so weit, um Samen davon zu gewinnen.

Von China-Bäumchen- und Bäumen waren vorhanden: (a) junge aus *Samen* gezogene und noch auf den Beeten stehenden *Pflänzlinge*; (b) junge aus Samen gezogene aber schon in den vollen Grund verpflanzte *Bäumchen*, und (c) ältere aus Stecklingen erzogene *Bäume* von

	(a)	(b)	(c)
Cinchona Calisaya	2401	16	784
Cinchona lucumaefolia	68569	27702	567
Cinchona lancifolia			35
Cinchona succirubra			14
Cinchona lanceolata (?)			45

Die Summa der lebenden Individuen von Cinchona Calisaya ist also = 3201, von der Cinchona lucumaefolia dagegen = 96838, und daher die Summa von allen 5 Arten bereits 100133, während vor 2½ Jahren nur erst 319 lebende Bäumchen vorhanden waren. Unter Jungkuhns so talentvoller und strebsamer Verwaltung und Bewirthschaftung hat also die Propagation eben so grossartige als hoffnungsvolle Fortschritte gemacht.

Nachdem nun so die Uebersiedelung der wichtigsten Chinabäume nach Java wohl als alle Erwartungen übertreffend gelungen angesehen werden konnte, kam für die so mühevolle und kostbare Fortsetzung der Cultur natürlich auch die Erledigung einer noch anderen wichtigen Frage in Betracht, nämlich die, ob die Chinabäume auch in ihrer neuen Heimath die Bestandtheile qualitativ und quantitativ erzeugen, welche sie für ihre alleinige Verwendung in der Arzneikunde befähigen? Zur Erforschung dieser Frage, aber auch zu anderen wissenschaftlichen Zwecken, wurde der längst bekannte Chemiker Dr. de Vry von Rotterdam nach Java berufen und als Inspector für chemische Untersuchungen in Bandong angestellt (Jahresb. XVII, 46). Derselbe hat nun auch schon einen Bericht über die bis dahin erhaltenen Resultate dem statistischen Berichte von Junghuhn angeschlossen, und werde ich daraus weiter unten das Specielle bei den Bestandtheilen der Chinarinden mittheilen. Das allgemeine Resultat dieser chemischen Studien besteht vorläufig gesagt darin, dass die Chinabäume auch in ihrer neuen Heimath allen Erwartungen und Anforderungen entsprechen werden, und dass also für die Fortsetzung der Cultur auch darin kein Hinderniss mehr vorliegt. Ueber die aber wohl noch ferne Zeit, wo dereinst einmal eine wirkliche Ausbeutung dieser neuen künstlichen China-Cordillere eintreten kann und wird, dürfte sich Jeder leicht eine Vorstellung machen können.

b) Ueber den Erfolg der Expedition von Markham nach Südamerika (Jahresb. XIX, 37), um die Uebersiedelung der Chinabäume nach *Indien* ins Leben zu rufen, wird im „Phar-

Digitized by Google

mac. Journ. and Transact. N. Ser. II, 201[6] der erste Bericht erstattet. Wir erfahren daraus, dass Markham mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt hat, nicht bloss in Rücksicht auf die Reise selbst, sondern auch in Bezug auf die Acquisition des geeigneten Materials für den Anbau, die er aber mit eben so viel Muth und und Energie als mit Erfolg zu überwinden verstanden hat.

Von Arequipa nahm er seinen Weg nach dem Dept. Puno in Peru, um von da aus in den Freistaat Bolivia einzudringen und hier das Material von der Cinchona Calisaya einzusammeln, was ihm aber nicht gelang, da sowohl die Regierung als auch die Bevölkerung alles aufbieten, jene Cinchona-Art als ihr Monopol zu bewahren. Er wandte sich daher nach der Provinz Carabaya, wo es ihm zwar nicht glückte, Samen zu bekommen, aber dafür gelang es hier, 529 Stück junge Bäumchen zum Einpflanzen zu sammeln, welche seiner Angabe nach grösstentheils Cinchona Calisaya sein sollen. Diese bedeutende Acquisition wurde dann im Hafen von Islay abgesandt, aber leider sind auf dem Transport davon so viele durch Kälte etc. gestorben, dass in Southampton nur noch 276 lebend ankamen, welche sich nun auf dem Wege nach Indien befinden, wo man sie auf den „Neilgherry Hills" einzupflanzen gedenkt. — Auch diesem Unternehmen wünschen wir den glücklichsten Erfolg.

Abstammung der Chinarinden. Den im Jahresberichte XVIII, 32, mitgetheilten Nachweisungen darüber hat Karsten in dem vorhin angeführten botanischen Werke keine andere Bemerkungen mehr angeschlossen, als welche ich hinzugefügt habe.

Dagegen gibt Berg in dem vorhin angeführten Kupferwerke die folgende Uebersicht von den Chinarinden des Handels in Rücksicht auf Abstammung und Eintheilung:

a) Graue oder braune Chinarinden.

1. *Huanuco-China*: Die jüngeren Rinden von Cinchona micrantha, aber auch von C. subcordata, suberosa, umbellulifera und eine geringere Sorte von C. purpurea.

2. *Loxa-China*: Die jüngeren Rinden von Cinchona Uritusinga, Condaminea, Chahuarguera, macrocalyx, conglomerata, glandulifera, heterophylla, hirsuta, Palton, microphylla.

3. *Pseudoloxa-China*: Die jüngeren Rinden von Cinchona nitida, stuppea und scrobiculata.

4. *Huamelies-China*: Die stärkeren Rinden von Cinchona micrantha, glandulifera, Palton und lanceolata.

5. *Blasse Jaën-China*: Die Rinden von Cinchona viridiflora, aber auch von C. ovata, purpurea und einer Spielform der C. lucumaefolia. Nach Weddell ist sie die Rinde von C. pubescens.

b) Gelbe Chinarinden.

1. *Königschina* oder *Calisaya-China*: Die Rinden von Cinchona Calisaya.

2. *Calisaya morada*: Die Stammrinde von Cinchona Boliviana *Weddell.*

3. *Calisaya fibrosa*: Die Stammrinde von Cinchona scrobiculata *Humb.* & Bonpl.

4. *Calisaya Uritusinga*: Die Stammrinde von Cinchona Uritusinga *Pav.*

5. *China flava fibrosa*: Die Stammrinde von Cinchona lancifolia *Mutis.*

6. *China flava dura*, α) *laevis*: Die Stammrinde von Cinchona cordifolia und β) *suberosa*: Die Stammrinde von Cinchona lutea und C. pubescens.

7. *Pitaya-China*: Vielleicht die Stammrinde von Cinchona Tucujensis; in der Structur steht sie auch der Rinde von C. cordifolia nahe.

c) Rothe Chinarinden.

1. *China rubra suberosa*: Die Stammrinde von der Cinchona succirubra *Pavon.*

2. *China rubra dura*: Die Stammrinde von der Cinchona ovata *var.* erythroderma *Wedd.*

Diese Identificirung der so zahlreichen Chinarinden mit ihrem Ursprunge dürfte wohl bei einer jeden neuen Durcharbeitung des dazu vorliegenden grossartigen Materials mehr oder weniger verschieden ausfallen, je nachdem man auf die verschiedenen Angaben grösseren oder geringeren Werth legt, je nachdem man sie durch mikroskopische Studien gleich, ähnlich oder verschieden findet und sie hauptsächlich danach zusammenbringt oder von einander trennt. So sehe ich z. B. nicht klar ein, warum Berg die *China pitaya*, wenn auch fraglich, von Cinchona Tucujensis ableitet, da doch Karsten, der die Bäume und die Einsammlung der Rinden in der Natur sah (Jahresb. XVIII, 34), dieselbe ganz bestimmt einer Spielart der Cinchona lancifolia und der Cinchona Tucujensis ausschliesslich die *China Maracaibo* zuschreibt. Beide Rinden sind bekanntlich eben so wesentlich von einander verschieden, als leicht zu unterscheiden.

Erkennung der Chinarinden. Im Jahresberichte XVIII, 42 habe ich die eben so einfache als schöne Probe zur Erkennung einer wahren Chinarinde durch ein carminrothes Brenzöl bei der trocknen Destillation von Grahe und im Jahresberichte XIX, 38 die Erfahrungen und eigenthümlichen Ansichten von Batka darüber mitgetheilt. Grahe (Chem.-pharmaceut. Centralblatt, 1860, S. 193) sucht nun zu zeigen, dass Batka aus seinen Versuchen einen falschen Schluss auf die seinigen gezogen habe.

Digitized by Google

Wenn Batka z. B. aus Grahe's Angaben die Ansicht auffasst, dass das Auftreten des carminrothen Brenzöls der Gegenwart und Wirkung einer organischen Säure in den Rinden zuzuschreiben sei, so besteht darin ein Irrthum, indem Grahe dasselbe ja ganz bestimmt von den Chinabasen ableitet, allerdings mit der Bedingung, dass sie mit einer organischen Säure verbunden sein müssen, weil sie sonst andere Produkte bei dem Erhitzen liefern.

Wie schon in der ersten Abhandlung angeführt wurde, kommt bei allen Chinabasen das rothe Brenzöl hervor, mit welcher organischen Säure verbunden man dieselben auch erhitzt, woraus von selbst hervorgeht, dass das rothe Brenzöl nicht aus diesen organischen Säuren gebildet wird, sondern dass sie in einer noch nicht erklärlichen Weise den Prozess der Zersetzung der Chinabasen bedingen, vielleicht dadurch, dass sie dieselben binden und gerade bis zu dem Punkt fixiren, wo sie das rothe Brenzöl als Produkt geben können, woraus es erklärlich wird, a) warum es nicht bei Anwendung von starken Mineralsäuren auftritt, indem man sich dabei vorstellen kann, dass sie die Chinabasen zu fest binden und dadurch zu stark fixiren, so dass sie sich mit braunen Produkten zersetzen müssen, und b) warum die flüchtigeren Chinabasen (Chinidin, Cinchonin und Cinchonidin), wenn sie mit sehr flüchtigen Säuren (Essigsäure) verbunden erhitzt werden, das rothe Produkt nur unvollkommen geben, weil jene durch diese nicht bis zu dem Glühpunkte fixirt werden können, wo sie das rothe Produkt liefern, und wir sehen dies deutlich aus einer neuen Angabe von Grahe, wonach das rothe Brenzöl auch in einem solchen Falle sehr schön zum Vorschein kommt, wenn man nur das vor der richtigen Zersetzung hinaufgetriebene Liquidum an eine mit der Spiritusflamme stärker erhitzte Stelle fliessen lässt. Sicherer ist es jedoch immer, eine nicht flüchtige organische Säure (z. B. Weinsäure oder Citronensäure) für die Versuche in Anwendung zu bringen. Nur darf man keine Oxalsäure anwenden, weil mit dieser das rothe Brenzöl aus Chinabasen nicht hervorgebracht werden kann (wahrscheinlich weil sie sich vor dem richtigen Punkte in Kohlensäure zersetzt?) Am schönsten wird jedoch das rothe Brenzöl mit Benzoesäure erhalten, welche Säure bekanntlich auch aus Chinasäure durch trockne Destillation gebildet wird und daher auch wohl beim Erhitzen der Chinarinden aus der Chinasäure entstehen und besonders mitwirken dürfte.

Bei den Prüfungen der Rinden macht man natürlich, wie auch schon früher mitgetheilt worden ist, den Zusatz einer Säure nicht, weil sie bereits Chinasäure und Chinagerbsäure enthalten. Aber hier stellt Batka die Mitwirkung dieser natürlichen Säuren ganz in Abrede; das Mitwirkende und Bedingende soll Zellstoff, Stärke, überhaupt die sogenannten Kohlenhydrate sein, und er ergeht sich dabei in Explicationen über den Zusammenhang der Kohlenhydrate mit den Chinabasen und über die daraus sich ableitende chemische Constitution der Chinabasen, worüber man sich, wie ich schon damals bemerkte und wie sich auch jetzt Grahe äussert, keine klaren Begriffe machen kann. Inzwischen mag dieses Letztere auf sich beruhen bleiben, in Rücksicht auf das Hervortreten des rothen Brenzöls aus Chinabasen durch Erhitzen mit Zellstoff und den anderen Kohlenhydraten hat doch auch Batka wieder Recht, inzwischen klärt uns Grahe nun auch den Sachverhalt gewiss ganz richtig auf: Die Hervorbringung des rothen Produkts aus Chinabasen gelingt nämlich nicht blos mit fertig gebildeten organischen Säuren, sondern überhaupt mit allen organischen Körpern, aus welchen durch trockne Destillation eine organische Säure entstehen kann, welche dann ihren Einfluss dabei ausübt, also wie Grahe zufolge seiner Versuche nachweist, mit Zellstoff, Stärke, Dextrin, Gummiarten, Zuckerarten, Colophonium, Weihrauch, Sandarak, Mastix, Amygdalin, Salicin, Harnstoff etc. etc. Das rothe Brenzöl ist also nicht an Zellstoff und Kohlenhydrate gebunden, und daher sind umgekehrt die Chinabasen auch nicht, wie Batka wollte, charakteristische Reactionsmittel auf Zellstoff und Kohlenhydrate. Dagegen geben die Chinabasen niemals das rothe Brenzöl, wenn man sie mit organischen Körpern erhitzt, welche bei ihrer Zerstörung durch Hitze keine freie Säuren, sondern statt dessen Ammoniak oder nur indifferente Produkte hervorbringen, wie Wachs, Caoutchouc, Harnsäure, Proteinstoffe etc. etc. Endlich bleibt das Auftreten des rothen Brenzöls aus leicht begreiflichen Gründen in allen Fällen, also auch mit Säuren, gänzlich aus, wenn stärkere Basen vorhanden sind, die die Säuren neutralisiren.

Bestandtheile der Chinarinden. Hier stelle ich zunächst die Resultate zusammen, welche, wie schon im Vorhergehenden bemerkt wurde, von De Vry (Bonplandia VIII, 271—279) bei dem chemischen Studium der jungen Chinabäume auf Java erhalten wurden. Die allgemeinen Resultate sind:

„Die Rinde der *Cinchona Calisaya* enthält eine hinreichende Menge von Chinabasen, und finden sich dieselben auch in den anderen Theilen dieses Chinabaums, aber nicht in den Blättern desselben."

„Die Rinde der *Cinchona lucumaefolia* hat dagegen bis jetzt nur einen geringen Gehalt an Chinabasen herausgestellt."

„Alle Theile beider Cinchona-Arten enthalten sowohl Chinovasäure als auch Chinasäure."

Digitized by Google

Bei einem der ersten Versuche mit der Stammrinde von Cinchona Calisaya bekam De Vry 4,31 Procent rohes, noch etwas gefärbtes, aber in Chloroform ganz lösliches Chinin, welche Quantität natürlich überraschen musste, weil sie selbst mehr beträgt, als aus der besten bolivianischen Calisaya erhalten wird. Diese grosse Menge bekam er jedoch nur einmal, und nachher aus der Rinde dieses Baumes von anderen Standorten viel weniger, nämlich 3,9 und 1,75 Procent. Aber er betrachtet den so grossen Gehalt in noch so jungen Bäumen doch als eine Abnormität, in so fern nach Karsten die jungen Chinabäume in ihrer natürlichen Heimath nur erst wenig von den Chinabasen enthalten und sich deren Gehalt dann erst allmälig und mit der Entwickelung und Verdickung der eigenthümlichen Bastzellen ziemlich gleichen Schritt haltend, vermehrt. Dagegen scheint die Cinchona lucumaefolia, deren Rinde nur 0,273 bis 0,4 Procent Chinin und Cinchonin gab, mehr den Principien in der natürlichen Heimath zu gehorchen. Als er dann das rohe Chinin von der C. Calisaya weiter erforschte, fand er darin ausser dem Chinin auch Cinchonin, βChinin (De Vry's etc. Chinidin — Jahresbericht XVII, 44), und auch noch eine vierte Base, welche er für van Heyningen's γChinin hält.

Bei einer dann vergleichenden quantitativen Bestimmung des Gemisches der Basen im rohen Zustande in den verschiedenen Organen der Cinchona Calisaya bekam er davon aus

der Rinde der Wurzel	1,136	Proc.
dem Holz der Wurzel	0,060	„
der Rinde des Stammes	3,900	„
dem Holz des Stammes	0,080	„
der Rinde der schon holzigen Aeste	0,175	„
den jungen noch weichen Zweigen	Spuren.	

Die weitere Untersuchung des so erhaltenen rohen Basen-Gemisches zeigte, dass dasselbe bei der

Rinde der *Wurzel* aus Chinin, βChinin und Cinchonin bestand;

Holz der *Wurzel* dieselben Basen, aber vorzugsweise viel Cinchonin enthielt;

Rinde des *Stammes* aus Chinin und β Chinin bestand, während Cinchonin nicht sicher darin erkannt werden konnte;

Holz des *Stammes* nur β Chinin und Cinchonin, aber kein αChinin enthielt;

Rinde der schon *holzigen Aeste* aus Cinchonin und α Chinin oder β Chinin bestand.

Aus den noch jungen und weichen Zweigen konnte, wie schon angeführt, nur erst eine unwägbare Menge und aus den Blättern keine Spur von einer Base erhalten werden. (Die Früchte hat de Vry noch nicht untersucht, worin bekanntlich Robiquet und Delondre & Bouchardat — Jahresbericht XV, 84 — gleichfalls keine Chinabase fanden.)

De Vry hat ferner bei der Uebersättigung der Auszüge aus allen diesen einzelnen Theilen durch salzsäurehaltiges Wasser mit kaustischem Natron eine bestimmte Entwickelung von Ammoniak bemerkt, um so stärker, je geringer der Gehalt darin an Chinabasen, also vorzugsweise bei den Blättern und den noch krautartigen Zweigen, und da er nun in allen Theilen auch die

Chinovasäure (Chinovin) fand, und zwar ziemlich in demselben Maasse abnehmend, wie der Gehalt an Chinabasen darin grösser war, aber umgekehrt zugleich auch mit dem Ammoniak zunehmend, so folgert er daraus, dass die Chinabasen durch wechselseitige Reactionen zwischen Chinovasäure und Ammoniak in den Chinabäumen natürlich entständen, und er hat bereits auch schon Versuche angestellt, sie daraus künstlich darzustellen, die aber noch zu keinem Resultat führten. Er hofft jedoch, dass ihm dieses noch einmal glücken werde.

Nachdem de Vry die Chinovasäure nämlich in allen jenen Theilen gefunden hatte, bestimmte er sie auch quantitativ, und bekam aus

Wurzelrinde	1,08	Proc.
Wurzelholz	2,57	„
Stammrinde	0,36	„
Stammholz	1,80	„
Rinde holziger Aeste	0,68	„
krautartigen Zweigen	0,85	„
getrockneten Blättern	0,23	„

also durchgängig umgekehrt mehr, je geringer der Gehalt an Chinabasen, wonach sich, wie dieses auch schon früher erkannt war, demnach die Chinovasäure und die Chinabasen in Rücksicht auf relative Quantität einander ergänzen.

Als dieser Umstand erkannt worden war, musste man natürlich auch auf den Gedanken kommen, dass die Chinovasäure vielleicht auch die medicinischen Wirkungen der Chinabasen ergänzen könne, allein bis jetzt liegen darüber noch keine entscheidende pharmacologische Versuche vor. Inzwischen vermuthet de Vry, dass die Chinovasäure, wenn nicht ausschliesslich, so doch hauptsächlich der Sitz der sogenannten tonischen Wirkungen der China sei. Sollte sie nun auch kein wirklicher Stellvertreter der Chinabasen sein, so dürfte sie doch vielleicht in Verbindung mit diesen verordnet eine sehr wichtige Bedeutung bekommen können, und de Vry fordert daher sehr ernstlich zu pharmacologischen Versuchen damit auf. Bei der jetzigen Bearbeitung der Chinarinden auf Chinabasen geht sie ganz und massenhaft verloren. Auch ist es klar, dass man sie aus den Theilen der Chinabäume (Holz, Blätter etc.), die man jetzt ganz unberücksichtigt lässt, noch reichlicher gewinnen kann, als wie als Nebenprodukt bei

Digitized by Google

der Bearbeitung der Chinarinden auf Chinabasen. Jedenfalls könnte sie nur ein sehr billiges Präparat werden, und de Vry gibt folgende Vorschrift zu ihrer Darstellung:

Aus den angeführten Materialien zieht man sie zuerst durch *kaltes* Digeriren mit Natronlauge aus, und aus dem abfiltrirten und mit Wasser nachgewaschenen Rückstande gewinnt man dann, wenn er ein dazu geeignetes Material war, wie gewöhnlich die Chinabasen, weil diese durch die Natronlauge nicht mit ausgezogen worden, aber nach dieser Behandlung selbst leichter rein erhalten werden können.

Der mit Natronlauge erhaltene Auszug wird mit Schwefelsäure oder Salzsäure ausgefällt, der Niederschlag gewaschen und mit Kalkmilch digerirt, wodurch sich eine Lösung von chinovasaurem Kalk bildet, die man abscheidet, filtrirt und mit Salzsäure versetzt, wodurch die Chinovasäure ausgefällt wird, so dass man dieselbe jetzt nur noch auszuwaschen und zu trocknen hat. Dieselbe ist dann zwar noch nicht völlig, aber zum medicinischen Gebrauche hinreichend rein.

Als dann de Vry die so erhaltene Chinovasäure zur weiteren Reinigung mit Chloroform behandelte, löste sie sich nur dem grösseren Theil nach auf, wodurch er sie in 2 Theile getrennt bekam, indem der eine davon durch Verdunsten des Chloroforms erhalten wurde.

Beide Theile besassen einen ungefähr gleich intensiv bitteren Geschmack, beide drehten die Polarisations-Ebene des Lichtes nach Rechts, wiewohl nicht gleich stark, und beide lösten sich mit schwacher Gasentwickelung in Schwefelsäurehydrat auf; die Lösung war anfangs bräunlich, wurde aber bald sehr schön roth, und de Vry vermuthet, dass gerade die Zellen in den Chinarinden, welche Oudemans (Jahresbericht XVI, 80) durch Schwefelsäure roth werden sah, die Chinovasäure enthalten, und dass also die Röthung nicht von der Bildung von Chinovaroth abhängt.

Der in Chloroform lösliche Theil war auch in Alkohol löslich, völlig amorph und nicht vollkommen farblos herzustellen.

Der in Chloroform unlösliche Theil dagegen war selbst in siedendem Alkohol fast ganz unlöslich, aber er konnte in blendend weissen mikroscopischen Krystallen dargestellt werden.

Als de Vry nun bis hierher gekommen und noch keinen klaren Begriff von dem Zusammenhang dieser beiden Theile der rohen Chinovasäure erlangt hatte, bekam er die im vorigen Jahresberichte S. 39 mitgetheilte Arbeit von Hlasiwetz über die Chinovasäure in die Hände und fand bei einer Nachprüfung die Angaben darin völlig richtig. Als er dann die von ihm aus der rohen Chinovasäure durch Chloroform erhaltenen beiden Theile mit Hlasiwetz's Chinovasäure und Chinovin verglich, zeigte sich der in Chloroform nicht lösliche Theil mit der ersteren und der darin lösliche Theil mit dem letzteren als völlig identisch.

Die nach dem Vorhergehenden für die medicinische Anwendung bestimmte Chinovasäure würde also ein Gemisch sein von

Chinovin (Winckler's, Knop's und Schnederman's Chinovasäure), welches in Chloroform und Alkohol löslich ist und welches sich spalten lässt in Mannitan und in Hlasiwetz's

Chinovasäure, als den in Chloroform und Alkohol unlöslichen Theil der medicinischen Chinovasäure.

De Vry schlägt zur Vermeidung von Missverständnissen vor, das Chinovin

Cinchonabitter zu nennen und den Namen Chinovasäure für die Säure daraus nach Abscheidung des Mannitan's beizubehalten. — Aber je mehr Namen, desto grösser die Gefahr von Missverständnissen.

Das merkwürdigste Resultat aller dieser Untersuchungen von de Vry besteht jedenfalls in der Thatsache, dass die Chinabäume in der neuen Heimath die Chinabasen schon viel früher und reichlicher, so wie neben dem natürlichen αChinin relativ mehr βChinin (Chinidin) hervorbringen, als in ihrer natürlichen Heimath. Ob die jungen Chinabäume damit bei ihrer weiteren Entwickelung nun auch so fortfahren und dadurch immer reicher an Chinabasen werden, so dass sie also stets selbst die natürlichen Chinabäume darin übertreffen würden, werden neue Berichte von de Vry über seine fortgesetzten Erforschungen demnächst lehren müssen.

Aus diesem Grunde fordert de Vry auch alle Aerzte auf, die Wirkungen des βChinins (Chinidins) genau und überzeugend zu erproben, um wegen dessen relativ grösseren Gehaltes demnächst in jeder Beziehung den Werth der javanischen Chinarinden eben so richtig als sicher beurtheilen zu können. In Betreff des

Jodwasserstoffsauren βChinins (Chinidins) hat de Vry gefunden, dass das *neutrale* Salz nicht, wie bisher angegeben worden, krystallisirbar sei, dass man aber das *saure* Salz krystallisirt erhalten könnte.

Endlich so hat de Vry durch Versuche bestimmt nachgewiesen, dass die auf Java erzogenen Chinabäume in allen ihren Theilen

Chinasäure enthalten, wiewohl er die Quantität derselben zu bestimmen noch keine Gelegenheit hatte.

In einer sehr schönen und ausführlichen Arbeit über diese Säure und deren eben so zahlreichen als interessanten Verwandlungspro-

Digitized by Google

dahte, auf die ich aber hier nur hinweisen kann, versucht ferner Hesse (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIV, 334), den Zusammenhang der Chinasäure mit der Chinagerbsäure aufzuklären.

Die Chinasäure ist bekanntlich = $C^{14} H^{24} O^{12}$ (= $\dot{H}^2 + C^{14} H^{20} O^{10}$) und die Chinagerbsäure = $C^{14} H^{20} O^{12}$, und denkt man sich also, dass das $C^{14} H^{20} O^{10}$ in der ersteren 2 Atome Sauerstoff aufnimmt und dafür $_2\dot{H}$ ausscheidet, so muss das Produkt die Chinagerbsäure sein. Denkt man sich ferner, dass die

Chinagerbsäure = $C^{14} H^{20} O^{12}$ unter gewissen Umständen $_4\dot{H}$ verlieren kann, so ist der Rest die

Carbohydrochinonsäure = $C^{14} H^{12} O^8$, eine Säure, welche aus der Chinasäure durch Brom schon vor längerer Zeit dargestellt worden ist, und welche sich in höherer Temperatur in 2 Atome Kohlensäure und in

Hydrochinon = $C^{12} H^{12} O^4$ verwandelt, einen Körper, in welchen die Chinasäure auch durch Bleisuperoxyd verwandelt wird, und welcher nach Hesse, wie ich schon im Vorhergehenden bei „Vaccinium Myrtillus" angegeben habe, mit dem Ericinon identisch sein soll. — Hesse glaubt auch die

Caffeesäure als mit der Carbohydrochinonsäure für identisch halten zu dürfen.

Chinon = $C^{12} H^6 O^4$. Von diesem interessanten und bekanntlich sehr leicht aus der Chinasäure darstellbaren und zur Erkennung von Chinarinden (Jahresbericht V, 44) empfohlenen, aber nicht mehr sicher dazu anwendbaren (Jahresbericht XIV, 38 und XVIII, 18) Körper hat ferner Hesse eine charakteristische Reaction angegeben: wirft man die gelben noch feuchten Krystalle auf Aetzkalk, so färben sie diesen an den Berührungsstellen schön blau und die gefärbten Stellen geben zerrieben ein blaues Pulver, welches an geglätteten Stellen einen Kupferglanz annimmt, ähnlich wie Indigo, und welches mit Wasser eine schwarzgrüne Lösung gibt, die bald verblasst und missfarbig wird. Kalihydrat bewirkt dasselbe wie Aetzkalk.

Diese Angabe hat Knop zu der Erklärung veranlasst, die ich nach ihm in der Pharmacie in Betreff der Gerbsäure angeben werde.

Prüfung der Chinarinden auf ihren Gehalt an Chinin. Zu diesem Endzweck hat Leube (N. Jahrbuch der Pharmac. XIV, 161) eine der in dem Jahresberichte XV, 118, mitgetheilten Reactionen auf Chinin angewandt und ganz zweckmässig (insofern sie wenigstens den Gehalt aber nicht die Quantität anweist.)

Man übergiesst nämlich 1 Drachme der pulverisirten China mit 2 Unzen siedendem Wasser und 15 Tropfen verdünnter Schwefelsäure, lässt 15 Minuten lang unter öfterem Umschütteln stehen, darauf völlig erkalten und filtrirt. Nun mischt man 1 Drachme des Filtrats mit 1 Drachme frisch bereiteten gesättigten Chlorwasser (hier nicht mit weniger von demselben) setzt 1 Tropfen einer concentirten Lösung von Kaliumeisencyanid und nach dem Vermischen 1 Tropfen Ammoniakliquor hinzu, worauf beim schwachen Durchrütteln eine ungleich intensive scharlachrothe Färbung ohne Niederschlag stattfindet, je nachdem die Rinde mehr oder weniger Chinin enthält.

Oleineae. Oleineen.

Phillyrea latifolia. Ueber das in der bekanntlich gegen Fieber gebräuchlichen Rinde dieses Baums vorkommende

Phillyrin (Jahresb. XIV, 43) theilt Bertagnini (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVIII, 356) die Resultate seiner damals versprochenen und jetzt in Gesellschaft von De Luca fortgesetzten Studien dieses Körpers mit. Diese neue Abhandlung wiederholt fast wörtlich alles, was ich schon früher mitgetheilt habe, so dass nur wenig für die Pharmacognosie Wichtiges daraus hervorzuheben übrig geblieben ist.

In der Mutterlauge, woraus das Phillyrin angeschossen ist, kann nach der Abscheidung desselben auf gewöhnliche Weise viel Mannit gewonnen werden, der dieselbe Beschaffenheit hat, wie der aus Manna.

Das aus der Mutterlauge gewonnene Phillyrin wird durch Umkrystallisiren mit Wasser oder Alkohol gereinigt. Es ist dann blendend weiss, locker, geruchlos, unlöslich in Aether, aber löslich in 1300 Theilen kaltem Wasser und 40 Theilen kaltem Alkohol. Beim Erhitzen wird es dagegen von Wasser und von Alkohol in reichlicher Menge aufgelöst.

Die 3 Atome Wasser verliert das Phillyrin nicht bloss bei + 100°, sondern auch schon bei gewöhnlicher Temperatur über Schwefelsäure unter einer Glasglocke.

Es schmilzt bei + 160° zu einem farblosen und dünnflüssigen Liquidum und wird dann bis zu + 280° vollständig verkohlt, unter Entwicklung brenzlicher und entzündlicher Dämpfe. Von concentrirter Schwefelsäure wird es zerstört und mit violett rother Farbe aufgelöst und die Lösung setzt dann beim Vermischen mit Wasser braune Flocken ab. Salpetersäure bildet damit Oxalsäure.

Die bereits speciell angeführte Spaltung in Traubenzucker und in

Phillygenin erfährt das Phillyrin durch Säuren und durch die Verhältnisse, unter welchen die Milchsäure-Gährung stattfindet, aber nicht durch Emulsin.

Es ist weiss, perlmutterglänzend, krystalli-

Digitized by Google

sirt leicht, löst sich leicht in Aether, schwer in Alkohol und fast nicht in Wasser.

Mit Chlor und Brom sind sowohl aus dem Phillyrin als auch aus dem Phillygenin mehrere Substitutions-Producte dargestellt worden, die aber nur dem Namen nach angeführt werden.

Fraxineae Fraxineen.

Fraxinus excelsior. Ueber das in der *Eschenrinde* vorkommende interessante

Fraxin sind im vorigen Jahresberichte Seite 41 die Resultate neuerer Untersuchungen desselben von Salm-Horstmar und Rochleder mitgetheilt worden. Rochleder (S. weiter unten „Aesculus Hippocastanum") hat diesen Körper nun auch in der Rinde der Rosskastanie nachgewiesen, nachdem er auch von Stockes darin erkannt, aber irrthümlich für eigenthümlich gehalten und *Paviin* genannt worden war. Inzwischen gibt Rochleder dem Fraxin jetzt die Formel $C^{54} H^{60} O^{34}$. Bei seiner Spaltung bindet dasselbe 6 Ḣ und gibt damit ausser dem

Fraxetin $= C^{30} H^{24} O^{16}$, was also dieselbe Formel behält, noch 4 Atome Traubenzucker ($1 = C^6 H^{12} O^6$). Es bietet also dem Aesculin ganz analoge chemische Verhältnisse dar.

Fraxinus Ornus. Die Rinde der Mannaesche gibt, wie Dufour (Compt. rend. LI, 31) gezeigt hat, mit Wasser einen Auszug, der im hohen Grade fluorescirend ist, was ohnstreitig von dem vorhin bei Fraxinus excelsior erwähnten Fraxin herrührt, welcher Körper demnach darin noch viel reichlicher als in der Rinde der gewöhnlichen Esche, vorzukommen scheint, woraus sich also auch die zuweilen beobachtete grüne Färbung der Manna (Jahresb. XVI. 44) wohl richtiger erklärt, als nach Gmelin von Kupfer, oder nach Landerer von Aesculin.

Mit den wichtigeren organischen Bestandtheilen der officinellen

Manna hat Backhaus (Buchner's N. Repertorium IX, 289) mehrere chemische Versuche ausgeführt, um deren Bedeutung und Natur weiter aufzuklären. Zunächst suchte er den wohlbekannten.

Gummiartigen Bestandtheil der Manna durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Ausfällen mit Alkohol möglichst rein und frei von Zucker zu bekommen, und die damit dann ausgeführte Elementar Analyse ergab dafür dieselbe Zusammensetzung, wie sie schon früher Leuchtweiss (Jahresb. V, 49) gefunden hatte, und welche derselbe mit der Formel $C^6 H^8 O^5$ ausdrückte. Aber Backhaus vervierfacht die Formel zu $C^{24} H^{32} O^{20}$, weil eine damit dargestellte und analysirte Bleiverbindung bei der Analyse zu Resultaten führte, welche der Formel $Pb^3 + C^{24} H^{32} O^{20}$ entsprechen. Dieser Gummikörper ist also kein Kohlehydrat, wie Arabin und Milchzucker, aber er liefert doch bei der oxydirenden Behandlung mit Salpetersäure eine ansehnliche Menge von Schleimsäure, woraus also entscheidend folgt, dass die Bildung dieser Säure nicht immer ein Kohlehydrat voraussetzt. Was dann den

Gährungsfähigen Zucker der Manna anbetrifft, so suchte ihn Backhaus ebenfalls rein aus den alkoholischen Flüssigkeiten, woraus der Mannit angeschossen und der Gummi-Körper abgeschieden worden war, zu gewinnen, allein es hielt so schwer, ihn völlig rein von Mannit zu erhalten, dass er auf eine völlige Isolirung davon verzichtete, so dass er nur verschiedene Reactionen damit anstellte, welche alle so ausfielen, dass er sich für berechtigt glaubt, ihn für *Traubenzucker* zu erklären. Besondere Aufmerksamkeit richtete Backhaus dann auf die Erforschung des Hauptbestandtheiles der Manna, nämlich des

Mannits, und er suchte denselben für diesen Endzweck nach der bekannten Bereitungsweise so rein wie möglich darzustellen.

In der Meinung, dass dieser Mannit, gleichwie Milchzucker und Gummi, bei der oxydirenden Behandlung mit Salpetersäure ausser anderen Producten auch Weinsäure hervorbringen könnte, behandelte er 100 und nachher 300 und 500 Grammen davon mit Salpetersäure, allein er bekam dabei nur sehr viele Oxalsäure, wenig Zuckersäure, und nur in dem Falle, wo dem Mannit noch etwas von dem Gummistoff anhing, auch eine entsprechend sehr geringe Menge von Schleimsäure, aber keine nachweisbare Menge von Weinsäure, was in so fern auffallen muss, da nach Liebig die künstliche Weinsäure gerade aus der Zuckersäure zu entstehen scheint. Vielleicht liegt die Ursache davon in der geringen Menge von Zuckersäure, welche der Mannit hervorbringt, und welche wiederum also auch nur so wenig Weinsäure bilden konnte, dass diese bei der angewandten Menge von Mannit noch nicht zu erkennen war.

Reiner Mannit reducirt kein Kupfer aus einer alkalischen Kupferoxydlösung, weder kalt noch beim Kochen, weder wenn seine Lösung concentrirt noch wenn sie verdünnt ist, und ist dies der Fall, so hängt ihm noch Traubenzucker an. Dadurch werden Berthelot's Angaben darüber völlig bestätigt. Dann verwandelte Backhaus den Mannit durch Behandeln seiner Lösung in Alkohol mit Salzsäuregas in Mannitan (Jahresb. XVI, 163 und XIX, 89). Die gebildete braune Flüssigkeit wurde mit kohlensaurem Blei gesättigt, zum Brei verdunstet und der Manitan daraus mit Alkohol aus-

Digitized by Google

gezogen, der ihn dann beim Verdunsten in Gestalt eines hellgelben, dicken, süsslich und zugleich etwas bitter schmeckenden Syrups zurückliess. Dieser Mannitan zeigte nun die Eigenschaft, Kupfer aus alkalischer Kupferoxydlösung beim Kochen zu reduciren. Dieses Verhalten des Mannits gegen Salzsäure zeigt deutlich, dass derselbe kein Glucosid ist, wie Backhaus vorher vermuthet hatte.

Wird eine Lösung des Mannits in Berührung mit der Luft dem Einfluss von Platinmohr ausgesetzt, so entsteht wohl eine Säure, aber in so geringer Menge, dass sie nicht genauer zu bestimmen war. Glycerinsäure scheint dieselbe nicht zu sein.

Wird Mannit mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure destillirt, so entsteht wohl Ameisensäure, aber auch eine ansehnliche Menge von Acrolein, (Jahresb. XIX, 163) dessen Entstehen auf diese Weise sehr merkwürdig erscheint.

Ueber den Ursprung des Wortes Manna und über die so viel besprochene

Manna der Israeliten hat O'Rorke (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVII, 412) historische Nachforschungen angestellt, und er folgert daraus, wie es scheint, mit ziemlicher Sicherheit, dass die letztere nichts anderes, als die

Lecanora esculenta Ach. gewesen sei, eine Flechte, welche stets auf der Erde in Persien, in der Tartarei, der Krimm, Kleinasien etc. vorkommt, und welche in Arabien *Tacaout* und in Algerien *Ousseh elard* (Excrement der Erde) genannt wird. Sie bildet kleine, gewundene rundliche, gelblichgraue, erbsengrosse Körner, woran kein Anheftungspunkt bemerkt wird, und welche beim Kauen in Folge von etwas eingemengtem Sand zwischen den Zähnen knirschen. Der Geschmack ist fade und mehlartig, mit etwas von dem Arom von Champignon. Auf dem Bruch ist sie weiss, mehlig. Sie quellt in siedendem Wasser wenig, wird aber dadurch erweicht, und sie kann dann mit Milch, Butter und Salz vereinigt ein nicht schlechtes Nahrungsmittel geben, und es ist ausserdem schon lange bekannt, wie gewisse Thiere die Flechte fressen und wie auch ärmere Menschen eine Art Brod daraus zubereiten.

Wie es scheint, so wird diese im Sommer ausgetrocknete Flechte durch den Wind von den Felsen, an welchen sie wächst, losgerissen und massenhaft auf weite Entfernungen weggeführt, bis sie sich an gewissen Stellen auf dem Erdboden niedersetzt und bis zu 4 Zoll dicken Schichten ansammelt, welche die Meinung veranlasst haben, dass sie vom Himmel gefallen seien. Solche Ansammlungen sollen es nun sein, welche die Kinder Israels in der arabischen Wüste antrafen, und in Betreff welcher dieselben fragend ausriefen; *Man-hu?* (d. h. was ist dies?). Dieser Ausruf ist in der Bibel (Mos. II; Cap. 16. 13, 14, 15, 31 und IV. Cap. 11: 6, 7, 8) von Luther also unrichtig übersetzt mit „das ist Man", und er ist es also auch, welcher den Namen Manna veranlasst hat, der als ein Prädicat auf alle süssschmeckende Exsudationen von Gewächsen übertragen worden ist in der irrigen Meinung, dass das, was die Kinder Israel in der Wüste genossen hätten, auch eine solche Ausschwitzung, besonders von Tamarix mannifera, gewesen sei.

Loranthaceae. Lorantheen.

Viscum album. Die *Mistel* ist von Reinsch (N. Jahrbuch der Pharmac. XIV, 129—161) einer vielseitigen Untersuchung unterzogen worden. In dem ersten Theil der Abhandlung werden die botanischen Verhältnisse dieser wohlbekannten Schmarotzerpflanze vorgelegt und darauf die bei einer genaueren Erforschung der inneren Organisation der verschiedenen Theile dieser Pflanze erhaltenen interessanten Resultate ausführlich beschrieben und durch Holzschnitte versinnlicht. In diesen Beziehungen kann ich hier nur auf die Abhandlung verweisen. Der zweite Theil der Abhandlung beschäftigt sich mit den Resultaten der chemischen Untersuchung dieser Pflanze, und die dabei aufgefundenen ausziehbaren Bestandtheile sind:

Viscin.	Viscaoutchin.
Harze.	Lösliches Eiweiss.
Arabin.	Unlösliches Eiweiss.
Zucker.	Chlorophyll.
Gerbsäure.	Parapektin.

Die hervorragendsten Bestandtheile sind nur Viscin, Viscaoutchin und die Harze, und bildet auch bis auf Weiteres nur die genaue chemische Erforschung des Viscins den hauptsächlichen Gegenstand der Abhandlung.

Das *Viscin* oder der Hauptbestandtheil des sogenannten Vogelleims ist in allen Theilen der Pflanze enthalten, vorzugsweise aber in den reifen Früchten und in der Rinde.

Am einfachsten und reinsten gewinnt man das rohe Viscin allerdings aus den reifen Früchten dadurch, dass man sie zerquetscht, die Masse so lange mit Wasser auswäscht, bis dieses nichts mehr daraus auflöst, und dann die Fruchtschalenstücke mechanisch davon trennt. Man erhält es dadurch schon in Gestalt einer farb- geruch- und geschmacklosen und ausserordentlich zähen Masse. Inzwischen ist es schwierig, auf diese Weise viel zu bekommen, weil die meisten Früchte beim Abnehmen der Pflanze von den Bäumen abfallen und verloren gehen, und stellt man es daher praktischer aus der Rinde der bekanntlich zweigabeligen Aeste dieser Pflanze auf folgende Weise dar:

Die Rinde wird von den Zweigen mit einem Messer abgeschabt (nicht in Stücken abgeschnit-

Digitized by Google

ten), auf einer Schüssel mit so viel Wasser durchfeuchtet, dass sie sich leicht zu einen Ballen formen lässt, und 12 bis 18 Stunden lang unter öfterem Durchrühren maceriren gelassen. Dann wird die Masse mit noch etwas Wasser verdünnt, in einem Presstuche ausgepresst, der Presskuchen in einem Mörser mit allmälig zugesetztem Wasser zu einem gleichförmigen, zähen und fadenziehenden Brei wieder angestossen, den man unter stetem Anstossen mit Wasser weiter verdünnt und wieder auspresst. Diese letzte Behandlung wird darauf in gleicher Weise noch mehrere Male wiederholt, bis das Wasser nichts mehr auszieht. Darauf wird der Presskuchen mit beiden Händen in mehrere Male erneuertem Wasser so geknetet, dass die in der klebenden Masse eingeschlossenen fremden Gegenstände (Holzfaser, Rindenstückchen, unlösliches Eiweiss, Chlorophyll etc.) heraus geschlämmt und mit dem Wasser mechanisch entfernt werden. Je öfter dieses Kneten mit neuem Wasser geschieht, desto reiner wird das gewöhnlich Vogelleim genannte rohe Viscin, welches nun eine gelblich grüne, höchst zähe und selbst an nasse Finger haftende Masse bildet. Sehr zu beobachten ist, dass man die Rindenmasse, besonders bei den ersten Behandlungen nicht mit zuviel Wasser bearbeitet, weil es sonst leicht vorkommt, dass sich das Viscin in viele gelbliche Flöckchen zertheilt, die dann nicht wieder vereinigt werden können.

Von diesem rohen Viscin bekommt man aus der Rinde alter Aeste höchstens 5—8 Procent, aus der von 3 bis 4jährigen Aesten 3—4 und aus den Blättern in derselben Weise nur 1—1½ Procent. Zur Reinigung wird dasselbe so oft wiederholt zuerst mit kaltem und nachher mit siedendem Weingeist behandelt, bis dieser nichts mehr auszieht. Darauf behandelt man es 5—6mal, jedesmal 12 Stunden lang, mit kaltem Aether, bis auch dieser nichts mehr auszieht, wodurch man eine Lösung des Viscins in dem Aether und einen aus fremden Stoffen bestehenden Rückstand bekommt. Aus der erhaltenen und filtrirten Aetherlösung wird der Aether abdestillirt und der Rückstand gelinde erwärmt, bis sich aller Aether daraus verflüchtigt hat. Das nun erhaltene Viscin wird noch so oft wiederholt mit neuen Portionen zuerst von Alkohol und zuletzt von Wasser geknetet, bis beide nichts mehr daraus ausziehen, und darauf in einer Temperatur von + 120° erhalten, bis es von allem Wasser befreit worden ist. Man hat es dann rein und mit folgenden Eigenschaften ausgestattet:

Es bildet eine völlig klare, durchsichtige, dem Mandelöl ähnlich gefärbte, fast geruch- und geschmacklose Masse von Honig-Consistenz, macht auf Papier einen Fettfleck, lässt sich in keine grosse Zähigkeit besitzende Fäden ausziehen, reagirt sauer, hat dasselbe specif. Gewicht wie Wasser, wird bei + 30° dünnflüssiger, bei + 100° so dünnflüssig wie Mandel-Oel, kommt bei + 210° ins Sieden und destillirt bei + 265° grösstentheils in Gestalt eines gelbgefärbten, sehr dünnflüssigen, sehr sauer reagirenden und schwach brenzlich riechenden Oels über, und bei + 275° geht eine butteräholiche krystallinische Masse über, worauf ein grünliches Oel folgt und dann ist in der Retorte nur noch eine geringe Menge von einer schwarzen pechartigen Masse zurück. Ueber die Löslichkeit des Viscins ist nichts besonders angegeben, aber aus dem Vorhergehenden können wir annehmen, dass es in Wasser gar nicht, in Alkohol nur sehr unbedeutend, dagegen in Aether völlig auflöslich ist. Bei der Elementar-Analyse des Viscins wurden Resultate erhalten, welche annähernd der Formel $C^{20}H^{16}O^{8}$ entsprechen.

Bei der Auflösung des durch Wasser und Weingeist gereinigten rohen Viscins in kaltem Aether, bleibt ausser Pflanzenfasern eine geringe Menge von einer gelblich braunen, sehr zähen und in kaltem Aether fast ganz unlöslichen Masse zurück, welche, wenn man sie mit Terpenthinöl behandelt, ein Gemisch von den Fasern und einer mit Kryställchen von kohlensaurem Kalk untermengten Porteinsubstanz zurücklässt, und eine Lösung von einem Körper gibt, den Walz *Viscaoutchin* nennt, und welchen man daraus durch Destillation mit Wasser zurückbehält, nachdem alles Terpenthinöl mit dem Wasser übergegangen ist. Das zurückgebliebene Viscaoutchin ist nun eine klare gelbe Masse, die sich völlig in Aether auflöst. Zur Reinigung wird der Aether wieder abdestillirt, der Rückstand mit Weingeist so oft ausgewaschen, als derselbe noch etwas auszieht, dann mit Wasser ausgewaschen und bei + 120° getrocknet. Dasselbe bildet nun eine dem Baumwachs ähnliche zähe Masse, die sich in ellenlange und so elastische Fäden ausziehen lässt, dass sie sich beim Nachlassen der Ausspannung wieder zu einer Masse zusammenziehen; zieht man sie aber zu höchst dünnen und kaum sichtbaren Fäden aus und reisst dabei ein so feiner Faden ab, so ziehen sich die Enden nicht wieder zurück. Dieser Körper ist es, welcher dem rohen Viscin (Vogelleim) die klebende Eigenschaft ertheilt, und welcher wegen der Aehnlichkeit mit Caoutchouc seinen Namen erhalten hat. Das rohe Viscin besteht ungefähr aus 20 Procent Viscaoutchin, 50 Proc. Viscin und 30 Proc. einer wachsartigen Substanz. Das Viscaoutchin wird bei + 120 so dünnflüssig wie Baumöl, hat 0,978 specif. Gewicht, ist neutral, riecht schwach, hat aber gar keinen Geschmack. Bei der Elementar-Analyse wurde es nach der Formel $C^{9}H^{16}O$ zusammengesetzt gefunden, so dass es sich also

Digitized by Google

nur durch ein Plus von H vom Caoutchouc = C^6H^{14} unterscheidet.

Bei den Eigenschaften des Viscins ist ferner erwähnt, wie dasselbe bei einer Temperatur von + 235° bis + 270° grösstentheils in Gestalt eines Oels übergeht. Dieses Oel ist höchst dünnflüssig, gelblich, hat 0,856 specif. Gewicht, destillirt bei + 227—229° fast vollständig über und erstarrt, wenn man es mit einer concentrirten Natronlauge vermischt, sogleich zu einem Krystallbrei, und wird dieser destillirt, so geht ein öliger Körper über, den Walz

Viscen nennt. Dieses Oel riecht angenehm, löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit blutrother Farbe und mit Abscheidung einer geringen Menge eines farblosen eigenthümlich riechenden Oels, und wird die Lösung mit Wasser verdünnt und destillirt, so geht ein klares, gelbliches, dünnflüssiges Oel über, was völlig wie Krausemünzöl riecht. Mangel an Substanz gestattete keine weitere Untersuchung.

Wird der angeführte Krystallbrei nach Abdestillation des Viscens mit Phosphorsäure vermischt und destillirt, so destillirt ein anderer ölförmiger Körper über, welchen Walz

Viscinsäure nennt, weil er sehr sauer reagirt und mit Basen in Verbindung tritt. Diese Säure ist gelblich, riecht schwach, an Angelica erinnernd. Ihr Natronsalz ist butterartig krystallinisch, unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol. Die Menge war zu gering, um weiter untersucht zu werden.

Es ist ferner bekannt, dass die Mistel auf sehr verschiedenen Bäumen wächst, und ist man immer der Meinung gewesen, dass sie aus denselben verschiedene Stoffe aufnehmen und dann enthalten könne, weshalb schon früher die Aerzte ein Viscum quercinum, V. corylinum etc. unterschieden, ohne dass jemals dafür ein Beweis vorgelegt worden wäre. Reinsch (am angef. O. 155) hat nun wenigstens eine darauf sich beziehende vergleichende Analyse ausgeführt, nämlich mit der Asche des Holzes von Viscum album und der des Holzes von Pinus silvestris, auf welcher das Viscum gewachsen war, und er hat dabei folgende Resultate erhalten:

	Viscum.	Pin. silv.
Kali	22,03	7,66
Natron	3,86	3,27
Kalkerde	21,74	40,34
Talkerde	11,72	8,34
Phosphorsaures Eisenoxyd	6,50	9,60
Manganoxydul	0,82	1,12
Phosphorsäure	14,08	4,61
Kieselsäure	1,72	1,72
Schwefelsäure	1,74	0,48
Chlor	0,57	1,99
Kohlensäure	15,27	20,23
	100,05	99,46

Die unorganischen Bestandtheile sind also völlig dieselben, aber in den relativen Quantitäten verschieden und zum Theil sehr abweichend.

Im Uebrigen beweisen diese Resultate, dass Pflanzen nicht blos aus dem Erdboden unorganische Stoffe aufnehmen können, sondern auch, wenn sie Schmarotzerpflanzen sind, aus ihrer lebenden Unterlage.

Umbelliferae. Umbelliferen.

Im vorigen Jahresberichte S. 43 habe ich nach Sommer unter dem Namen

Umbelliferon einen Körper aufgeführt, welchen derselbe durch trockene Destillation der meisten harzigen Bestandtheile der Umbelliferen erhalten hatte. Die von demselben hinzugefügte Vermuthung, dass dasselbe mit einem von Zwenger aus der Seidelbastrinde erhaltenen Körper wahrscheinlich identisch sei, hat sich nun auch völlig bestätigt. Ueber die Entstehung und die Gewinnung aus einem der Bestandtheile der Seidelbastrinde habe ich schon oben (S. 28) in der Arbeit über das Daphnin von Zwenger das Speciellere mitgetheilt. Derselbe hat es mit dem von Sommer verglichen und damit übereinstimmend gefunden.

Pimpinella Saxifraga. Bekanntlich ist die Wurzel dieser Pimpinella-Art die wahre in die Arzneikunde eingeführte

Radix Pimpinellae, der man auch den Beinamen „albae" gegeben hat, ohnstreitig um bestimmt auszudrücken, dass sie nicht von der „Pimpinella nigra *Wild*", die man aber auch nur als eine Spielart von der Pimpinella Saxifraga betrachtet, genommen werden soll, — wiewohl die Preussische Pharmacopoe die Wurzel gerade von dieser allerdings bei Berlin häufigen Pimpinella nigra auf Link's Veranlassung verlangt, so dass sie dadurch anderswo (Jahresbericht XVII, 52) die Apotheker Preussens in Verlegenheit bringt.

Es ist ferner bekannt, wie die Wurzel von Pimpinella Saxifraga nur klein und eben dadurch kostbar wird, und dass sich eben deswegen so allgemein verschiedene andere Wurzeln in den Apotheken eingeschlichen haben, dass man darin nur eine nicht zu billigende Gleichgültigkeit, aber stellenweise auch Mangel an Kenntniss der wahren Wurzel erblicken kann. Am allergemeinsten habe ich dafür die Wurzel von Heracleum Sphondylium substituirt gefunden, aber doch jetzt schon fast überall in den mir unterstellten Apotheken beseitigt. Zur Einführung dieser, in keinerlei Beziehung mit der wahren Pimpinellwurzel zu vergleichenden Wurzel hat wahrscheinlich der Beiname „albae"

Digitized by Google

vorzugsweise verleitet. Berg (Bonplandia VIII, 70) findet die Substitution gerade mit dieser Wurzel nicht lächerlich wie Schleiden, sondern, und zwar wohl mit vollem Rechte, betrübend und niederschlagend, namentlich auch weil Droguisten sie zur Einführung in die Apotheken durch den Handel aus Bayern beziehen, während die Wurzel des so allgemein verbreiteten Heracleum Sphondylium z. B. vor jedem Thore Berlins fuderweise gesammelt werden könnte, und er hat daher, um für die Abstellung dieser Uebelstände durch Belehrung gründlich beizutragen, von den Wurzeln der Pimpinella Saxifraga, Pimpinella nigra, P. magna und des Heracleum Sphondylium eine genaue Beschreibung mitgetheilt, die ich hier wiedergebe:

Die Wurzel von *Pimpinella Saxifraga* ist meist einfach, selten hier und da mit einem Ast versehen, ziemlich walzenrund, sehr allmälig gegen die Spitze zu verschmälert, bis $^1/_2$ Schuh lang, bis $^1/_2$ Zoll dick, häufig mehrköpfig, nach oben zart und quer geringelt, der Länge nach furchig, mit starken Korkwarzen besetzt, bräunlich gelb, ziemlich weich anzufühlen. Die Rinde ist dick, dem Durchmesser des Holzes gleich, innen schneeweiss, von schmalen matten Streifen durchschnitten, welche zahlreiche kleine radial gereihte gelbliche oder röthliche Balsambehälter enthalten. Das durch einen dunkleren Cambiumring von der Rinde getrennte Holz ist citronengelb, durch zahlreiche Spiroiden im Querschnitt unter der Loupe porös, von mehr oder minder deutlichen schneeweissen Markstrahlen strahlig gestreift. — Es können einzelne Abweichungen dieses Charakters vorkommen, die theils von dem Alter der Wurzel, theils von der Einsammlungszeit und von dem Trocknen abhängen. Im ersten Frühjahr oder im Spätherbst nach dem Absterben der Stengel gesammelt, zeigt die Wurzel die vorhin geschilderten Merkmahle und ihr Rindenparenchym, wie das der Markstrahlen strotzt von Stärke, eben so sind denn auch die Balsambehälter unter der Loupe deutlich zu erkennen. Hat man übrigens die Wahl, so ist die im ersten Frühling gesammelte vorzuziehen, da sie mehr von dem Balsam enthält, als die Herbstwurzel. Werden aber die Wurzeln im Sommer gegraben, was bei der Handelswaare wegen des leichteren Auffindens häufig zu geschehen pflegt, so ist die Rinde gegen den Umfang sehr lückig, wegen geringeren Gehalts an Stärke nicht so blendend weiss, auch erscheinen die nahezu zusammengefallenen Balsambehälter nur verwischt und die Markstrahlen im Holz sind kaum wahrzunehmen, letzteres besitzt dann zuweilen auch nicht die schöne citronengelbe Farbe, welche bei der in der Ruhezeit der Pflanze gesammelten Wurzel nie vermisst wird.

Die Wurzel von *Pimpinella nigra* ist neuerlichst von Graudenz aus in Exemplaren, welche der Länge nach gespalten sind, in den Handel gekommen, und fällt im Ganzen dünner aus, als die der echten Pimpinella Saxifraga, doch finden sich auch einige recht dicke Exemplare vor. Aeltere Exemplare stehen in der Dicke der Wurzel jedoch keineswegs der weissen nach. Die käufliche Drogue scheint ebenfalls in der Vegetationszeit gesammelt zu sein, da sie eine im Querschnitt sehr lückige, daselbst auch weniger schneeweisse, von verwachsenen, grauen oder nur schmutzig bläulichen radialen Streifen durchschnittene Rinde zeigt, während die von Berg in der Ruhezeit gesammelte und getrocknete Wurzel voll ist und innerhalb der im Querschnitt schneeweissen Rinde graue oder bläuliche Streifen zeigt, in welchen man unter einer Loupe die Balsambehälter ganz gut erkennen kann. Auch hier entfalten die Behälter der frischen Wurzel im Frühjahr reichlicher als im Herbst und Sommer einen schön blaugefärbten Balsam, der dann aus der frischen Durchschnittsfläche reichlich hervorquillt. Die Wurzel ist getrocknet aussen schwarz, schwärzlich oder schwarzbraun und in der Rinde von grauen oder bläulichen schmalen Streifen durchschnitten. In den übrigen Verhältnissen kommt sie mit der von P. Saxifraga überein. Ihre Wurzelköpfe sind häufig mehr verlängert und dann entfernter geringelt.

Die Wurzel von *Pimpinella magna* ist im Allgemeinen grösser, nach oben schneller und auffallender verdickt, mehr verlängert rübenförmig, gewöhnlich mit zahlreicheren, dicken, verkürzten, ästigen und gedrängten Wurzelköpfen geschopft, tiefer gefurcht, heller und schwammiger, als die weisse Pimpinellwurzel. Die Rinde ist zweimal dicker als das Holz, sonst aber eben so gebildet, wie bei jener. Wird sie in der Zeit der kräftigen Vegetation gesammelt, so fällt sie beim Trocknen sehr zusammen und zeigt dann ähnliche Verhältnisse, wie sie oben schon erwähnt wurden. Dass sie schwächer riechen wie die weisse Pimpinellwurzel, hat Berg weder bei der frischen, noch bei der trockenen Wurzel finden können.

Die Wurzel von *Heracleum Sphondylium* ist so, wie sie aus Bayern in den Handel kommt, in der ganzen Tracht sehr verschieden. Bei jüngeren Exemplaren besteht diese Drogue aus einer einfachen, 4 bis 9 Linien dicken blass ochergelben, schwammigen Pfahlwurzel, welche oben durch kurze dicke Wurzelköpfe geschopft ist. Ueberwiegend finden sich indessen ältere Exemplare vor, bei denen die Pfahlwurzel vollständig oder grossentheils fehlt, häufig sogar abgefault zu sein scheint, so dass der Wurzelkörper aus ästigen, bis 4 Zoll langen und bis $^3/_4$ Zoll dicken Wurzelköpfen zusammengesetzt ist, die aber meist noch mit den dicken,

Digitized by Google

an den Knoten aufgetriebenen, gefurchten, steifrauhen, innen hohlen Stengelresten und rings herum mit langen, meist einfachen, bis 4 Linien dicken, blass ochergelben, weichen Nebenwurzeln versehen sind. Die Rinde der Wurzel ist zweimal dicker als das Holz, gegen den Umfang lückig, nach innen dicht, schneeweiss von Stärke strotzend, mit spärlicheren, in minder deutlichen Reihen stehenden, aber grösseren braunrothen Balsambehältern und einem sehr regelmässig sternförmig gestreiften Holz versehen, dessen schmale gelbliche durch ziemlich weite Spiroiden porös erscheinende Gefässbündel durch breitere, schneeweisse Markstrahlen gesondert sind. Die Nebenwurzeln sind bedeutend dünner, haben aber einen ähnlichen Bau, nur sind die Balsambehälter noch spärlicher vorhanden und die Markstrahlen des Holzes undeutlicher.

Daucus Carota. Die eigenthümlichen Bestandtheile der Wurzeln dieser Pflanze im cultivirten Zustande, der sogenannten Möhren, sind von Husemann (Ueber Carotin und Hydrocarotin etc. Inaugural-Dissertation. Göttingen. 1860) mit sehr interessanten Resultaten erforscht worden. Unsere Kenntnisse über das *Carotin* (Jahresbericht V, 44) sind dadurch wesentlich berichtigt und erweitert worden, und zugleich hat auch die nach Brandis (Jahresbericht VIII, 36) angeführte mikroscopische Beobachtung durch die Entdeckung eines neuen Körpers, welcher *Hydrocarotin* genannt worden ist, ihre Aufklärung erhalten.

Diese Körper werden auf folgende Weise, wobei sich auch der in den Möhren lange bekannte *Mannit* zeigte, erhalten:

Die frischen Möhren werden zerrieben, der Brei ausgepresst, der Rückstand noch einigemal mit Wasser durchfeuchtet und wieder ausgepresst, die vereinigten Pressflüssigkeiten mit etwas verdünnter Schwefelsäure und Gerbsäure versetzt und das dadurch sich abscheidende Coagulum abfiltrirt. Wegen der zähen Beschaffenheit ist kaum an ein Auswaschen zu denken, man lässt daher die Flüssigkeit so weit wie möglich abtropfen und presst dann gut aus. Da der Presskuchen beim Trocknen hart, hornig und schwer von Lösungsmitteln durchdringlich wird, so kocht man ihn sogleich 6—7mal nach einander mit der 5—6 Volummenge 80procentigem Alkohol aus. In den vermischten und nach 6—12stündiger Ruhe filtrirten Auszügen ist dann das Hydrocarotin enthalten, das Carotin dagegen in dem mit dem Alkohol erschöpften Presskuchen zurückgeblieben.

Um das Carotin aus dem erschöpften Presskuchen zu gewinnen, wird derselbe gelinde getrocknet, 6—8mal nach einander mit Schwefelkohlenstoff digerirend ausgezogen, von den vermischten und filtrirten Auszügen der Schwefelkohlenstoff bis auf ein geringes Volum wieder abdestillirt, dem dunkelgefärbten Rückstande ein gleiches Volum absoluten Alkohols zugesetzt und freiwillig und ruhig verdunsten gelassen, wobei dann das Carotin in ziemlich grossen quadratischen Krystallen anschiesst, welche in der Flüssigkeit bei auffallendem Lichte prachtvoll und glänzend goldgrün erscheinen, und um diese möglichst gross und rein zu erhalten, darf man den Schwefelkohlenstoff-Rückstand weder wasserhaltigen, noch den absoluten Alkohol bis zu dem Grade zusetzen, dass das Gemisch trübe wird, weil sonst nur sehr kleine, wenig ausgebildete und rubinrothe, nicht schön goldgrün glänzende Krystalle erhalten werden. Das nun auskrystallisirte Carotin wird abfiltrirt und so oft wiederholt mit siedendem 80procentigem und zuletzt mit absolutem Alkohol ausgewaschen, bis der letztere nur schwach gelb abtropft und auf einem Uhrglase verdunstet keine runden gelben Tröpfchen, sondern nur reine mikroscopische Carotin-Kryställchen zurücklässt.

Um das Hydrocarotin aus den vermischten und nach 6—12stündiger Ruhe filtrirten Alkohol-Abkochungen zu gewinnen, lässt man sie wenigstens 8 Tage lang ruhig stehen, worauf man eine Menge von runden und weissen Körnern abgesetzt findet, worüber ein goldgelber, zum Theil aus grossen und sehr dünnen Krystallblättern bestehender Absatz lagert. Nun wird filtrirt, die auf dem Filtrum gebliebene Ausscheidung mit etwas Alkohol ausgewaschen und darauf im Plantamour'schen Trichter mit siedendem 80procentigem Alkohol behandelt, der die Krystallblättchen leicht auflöste und die runden Körner zurückliess, welche sich bei genauerer Untersuchung als Mannit erwiesen. Aus dem davon heiss abtropfenden Alkohol scheidet sich das Hydrocarotin beim Erkalten noch gelblich gefärbt ab, und am besten wird dasselbe rein erhalten, wenn man es so oft wiederholt in siedendem Alkohol auflöst und beim Erkalten wieder auskrystallisiren lässt, bis es blendend weiss geworden ist. Aus 8 Himbten Möhren gewann Husemann nur 2 Grammen dieses Körpers, von dem allerdings in den Mutterlaugen noch etwas bleibt, was aber daraus schwer rein zu erhalten ist.

Die Eigenschaften der auf diese Weise erhaltenen beiden Körper sind nun folgende: Das *Carotin* bildet theils hellere und theils dunklere kupferrothe, schimmernde und prächtig sammetglänzende, $^1/_2$—1 Linie lange Blättchen, deren Farbe durch Trocknen in lebhaft Roth übergeht und welche der florentinischen Veilchenwurzel im hohen Grade ähnlich riechen, besonders beim Erwärmen. Es ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in Alkohol und Chloroform; aber leicht löslich in Schwefelkohlen-

Digitized by Google

stoff, Benzin, ätherischen Oelen und fetten Oelen, und die Lösungen sind sämmtlich schön roth. Bei der Elementar-Analyse wurde es nach der Formel $C^{36} H^{48} O^2$ zusammengesetzt gefunden, so dass also die Analyse von Zeise, nach welcher es als ein mit Terpentinöl isomerischer Kohlenwasserstoff $= C^5 H^8$ auftrat, ein ganz fehlerhaftes Resultat gegeben hatte.

Wie schön nun auch das Carotin durch seine rothe Farbe und färbende Kraft ist, so ist es doch so unbeständig, dass es im Sonnenlichte sehr bald und im Tageslichte im Laufe von 3 Wochen ganz farblos wird. Ob dieser nun farblose Körper eine isomerische Modification von dem rothen Carotin ist, oder ob dabei eine chemische Verwandlung stattgefunden hat, konnte Husemann wegen Mangel an Material (die 8 Himbten Möhren hatten nämlich nur $1\frac{1}{2}$ Gramm Carotin geliefert) noch nicht entscheiden. Beim Entstehen behält dieses weisse Produkt die Krystallform allerdings bei, aber es kann durch Auflösen nicht wieder in Krystallen erhalten werden, und sonderbar, dass es sich in Alkohol und Aether leicht, dagegen in Schwefelkohlenstoff und Benzin sehr schwer löst.

Aehnlich verändert sich das Carotin auch in der Wärme: bei $+ 90^0$ wird es bedeutend heller gefärbt, ohne an Gewicht zu verlieren; bei 150^0 verliert es 10 Procent an Gewicht, es ist dann geruchlos, braunroth und verhält sich gegen Lösungsmittel, wie das im Lichte gebleichte; bei $+ 167^0{,}8$ schmilzt es zu einem dicken dunkelrothen Liquidum, was dann mit steigender Hitze allmälig dünnflüssiger und zerstört wird.

Die Lösung des Carotins in Alkohol wird durch verschiedene Metallsalze nicht gefällt; Eisenchlorid färbt sie bei auffallendem Lichte dunkler und grünlich. Alkalien, Schwefelwasserstoff, verdünnte Säure und Salzsäuregas wirken nicht darauf.

Rauchende Salpetersäure löst das Carotin mit gelbrother Farbe auf, und in der Lösung befindet sich dann eine Nitroverbindung.

Schwefelsäurehydrat färbt das Carotin sofort prachtvoll purpurblau, und darauf löst sie es mit derselben Farbe, besonders rasch beim gelinden Erwärmen, auf. Durch Anziehen von Wasser aus der Luft wird die Lösung missfarbig, heller, und durch Wasser ganz entfärbt, während dunkelgrüne Flocken ausgeschieden werden, welche unverändertes Carotin sind, indem sie sich in Schwefelkohlenstoff mit rother und in Schwefelsäurehydrat wieder mit derselben blauen Farbe auflösen, nur ist das Carotin durch die Schwefelsäure in die amorphe Modification übergegangen, welche durch Licht noch viel rascher verändert wird, als die krystallisirbare.

In dieser Reaction mit Schwefelsäure besteht ein schönes Mittel, um Carotin zu erkennen und seine Modificationen zu unterscheiden, die erwähnte am Lichte entstandene farblose und die aus dem nachher aufzuführenden Hydrat sich abscheidende gelbe Modification, so wie das bis zu $+ 150^0$ erhitzte und geschmolzene Carotin färben sich sämmtlich durch Schwefelsäure-Hydrat schwarzbraun und lösen sich mit umbrabrauner Farbe auf.

Eine Lösung von schwefliger Säure in Wasser färbt es langsam braun, und Kalilauge stellt die rothe Farbe wieder her, aber trocknes schwefligsaures Gas färbt das Carotin sogleich dunkel indigoblau, ohne dass es sein Gewicht verändert, und das blaugefärbte Produkt ist demnach unverändertes Carotin, indem es sich in Schwefelsäurehydrat mit purpurblauer löst und sowohl mit Benzin als mit Schwefelkohlenstoff rothe Lösungen gibt, welche beim Verdunsten das primitive Carotin in rothen Würfeln geben. Auch ist es schwefelfrei und verändert seine blaue Farbe bei $+ 125^0$ in die rothe. Es gibt also eine rothe (natürliche), eine farblose, eine gelbe und eine blaue Modification von Carotin.

Chlorgas bildet mit Carotin ein farbloses Substitutionsprodukt $= C^{36} H^{40} Cl^4 O^2$. Ein weisses in Alkohol, Aether, Benzin und Schwefelkohlenstoff lösliches Pulver, welches bei $+ 100^0$ dunkelroth und weich wird, und bei $+ 120^0$ schmilzt.

Das Carotin kann mit Wasser ein ganz farbloses, aber so sehr unbeständiges Hydrat bilden, dass es kaum gesammelt werden kann, ohne nicht in Wasser und in rothes Carotin, welches zum Theil auch in einer gelben Modification auftritt, zu zerfallen. Dieses Hydrat zeigt sich, wenn Lösungen des Carotins in Schwefelkohlenstoff oder Benzin filtrirt werden und dieses Filtriren langsam fortschreitet, in Gestalt von schneeweissen aus concentrisch gruppirten feinen Nadeln bestehenden Efflorescenzen auf den Rändern des Filtrums, ohnstreitig durch die Abkühlung beim Verdunsten des Lösungsmittels mit dem Wasser der Luft, was sich dann beim wärmer werden sofort wieder abscheidet. — Das natürliche rothe Carotin scheint, wie ich nachher anführen werde, seinen Ursprung zu nehmen aus dem

Hydrocarotin. Dieser Körper, wie er nach dem gegebenen Verfahren erhalten wird, bildet grosse, äusserst dünne, weiche, biegsame, rein weisse und seidenglänzende, völlig geruch- und geschmacklose Blättchen, die von Wasser, worauf es schwimmt, weder benetzt noch aufgelöst werden, sich etwas schwer in Alkohol, aber ziemlich leicht in Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzin, Chloroform, fetten und flüchtigen Oelen auflösen und aus der Lösung in Aether in schön ausgebildeten, gleichförmigen, flachen rhombischen

Digitized by Google

Tafeln anschiessen. Sie schmelzen bei + 126°,8, und gaben bei der Analyse sehr gut mit der Formel $C^{36}H^{60}O^2$ übereinstimmende Resultate.

Die Lösung des Hydrocarotins in Alkohol wird nicht durch Gerbsäure und durch Metallsalze gefällt. Natronlauge, Ammoniak, Barytwasser, verdünnte Mineralsäuren, concentrirte Salzsäure und Salpetersäure, Mischungen von Braunstein oder chromsaurem Kali mit verdünnter Schwefelsäure, Kaliumeisencyanid, übermangansaures Kali, schwefligsaures Gas, Salzsäuregas, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium üben keine Wirkung auf das Hydrocarotin aus. — Rauchende Salpetersäure löst es auf und bildet damit eine Nitroverbindung. Schwefelsäure-Hydrat färbt es sofort rubinroth und sich selbst hochroth, ohne dass sich viel darin auflöst, aber beim Erwärmen findet völlige Lösung und darauf Verkohlung statt, während eine in gelinder Wärme gemachte rothe Lösung durch Wasser das Hydrocarotin farblos und dem Anscheine nach unverändert wieder abscheidet. Die rothe Farbe der Lösung in Schwefelsäure ist Husemann geneigt, einer Spaltung des Hydrocarotins in $_2\dot{H}$ und in $C^{36}H^{56}$ zuzuschreiben, welcher Kohlenwasserstoff dann die rothe Lösung bildet und beim Abscheiden von der Säure mit Wasser die $_2\dot{H}$ wieder aufnimmt, um damit das Hydrocarotin zu regeneriren, indem es dadurch nichts an Gewicht verloren hatte.

Mit Wasser bildet das Hydrocarotin ein eben so ephemeres Hydrat, wie das Carotin.

Mit Aetzkali zusammengeschmolzen verwandelt sich das Hydrocarotin in eine gelbe, amorphe, in Wasser und Alkohol unlösliche, schwer in Aether und leicht in Schwefelkohlenstoff lösliche Masse, die sich bei + 80° dunkelroth färbt und bei + 120° zu einem zähen dunkelrothen Liquidum schmilzt.

Das Hydrocarotin wird bei + 100° hart und brüchig, etwas über + 100° gelb und weich, ohne an Gewicht zu verlieren, bei + 126°, 5 völlig flüssig, in noch höherer Temperatur gelb und dann roth und bei + 180° verkohlt. Das durch vorsichtiges Erhitzen bis zum Schmelzen gelb gewordene Hydrocarotin hat noch nichts an Gewicht verloren, aber es ist eine isomerische, völlig amorphe Modification geworden, die sich harzig und spröde zeigt, sich noch ziemlich leicht in Aether und etwas schwer in Alkohol, aber sehr schwer in Benzin und Schwefelkohlenstoff auflöst, und welche nicht in die krystallisirbare Form wieder zurückgeführt werden kann.

Eigenthümlich wirken Chlor, Brom und Jod auf das Hydrocarotin. Dasselbe absorbirt sowohl trocknes als auch feuchtes Chlorgas und bildet damit ein weisses pulverförmiges Substitutions-Product $= C^{36}H^{52}Cl^4O^2$, welches sich in Alkohol, Aether, Benzin und Schwefelkohlenstoff mit gelber Farbe löst und aus diesen Lösungen beim Verdunsten als eine bräunlichgelbe, spröde und unkrystallisirbare harzige Masse zurückbleibt, die bei + 118° zu einem zähen dunkelrothen Liquidum schmilzt.

Eben so absorbirt das Hydrocarotin das Gas von Jod, wiewohl so langsam, dass selbst im Sonnenlichte die Wirkung erst nach mehreren Tagen vollendet zu sein scheint. Das Product ist dann eine dunkle bei auffallendem Lichte schwarz erscheinende Masse, welche $C^{36}H^{56}JO^2$ zu sein scheint, sich schwer in Alkohol, aber leicht in Aether, Benzin und in Schwefelkohlenstoff lösst, und bei + 80° zu einem zähen Liquidum schmilzt.

Am wichtigsten und interessantesten ist das Product, welches aus dem Hydrocarotin durch Absorption von Bromgas entsteht; die Absorption ist wenigstens schon in 24 Stunden beendigt, und dabei färbt sich das Hydrocarotin gelb, hellbraun, braun, und dann endlich unter Erweichen, Aufblähen und Entwickeln von Bromwasserstoff rothbraun. Es ist nun eine spröde, blasige Masse, die sich schwer in Aether, fast gar nicht in Alkohol, aber leicht in Benzin und Schwefelkohlenstoff auflöst, und daraus nicht krystallisirt erhalten werden kann. Bei der Analyse wurde sie nach der Formel $C^{36}H^{51}Br^3O^2$ zusammengesetzt gefunden.

Die Lösung dieses Brom-Substitutions-Productes ist hellgelb und gibt, wenn man sie mit einer Lösung von Kali in Alkohol vermischt, die dadurch roth gefärbte Flüssigkeit verdunstet und den Rückstand mit Wasser auszieht, einen in dem Wasser unlöslichen, bromfreien, gelbroth gefärbten Körper, der sich in Schwefelkohlenstoff mit dunkelrother Farbe auflöst, und welcher aus dem Hydrocarotin hervorgebrachtes Carotin in einer amorphen Form zu sein scheint, was wegen Mangel an Material nicht durch Analyse etc. sicher nachgewiesen werden konnte.

Allerdings unterscheidet sich das Carotin $= C^{36}H^{48}O^2$ von dem Hydrocarotin $= C^{36}H^{60}O^2$ nur durch $6\dot{H}$, welcher Umstand auch den Namen des letzteren veranlasste, und man könnte sich die Reaktion des Broms auf das letztere und die des Kalis auf das Product in folgender Weise vorstellen:

$$\left.\begin{matrix} C^{36}H^{60}O^2 \\ \hline Br^6 \end{matrix}\right\} \Rightarrow \left\{\begin{matrix} {}^3\dot{H}Br \\ C^{36}H^{51}Br^3O^2 \\ \hline {}^3\dot{K}\dot{H} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}^6\dot{H} \\ {}^3KBr \\ C^{36}H^{48}O^2 \end{matrix}\right.$$

wodurch die Bildung des Carotins aus Hydrocarotin erklärt erscheint, und wenn dies auch noch durch mehr thatsächliche Beweise festgestellt werden muss, so sieht man doch schon so viel klar daraus ein, dass Hydrocarotin und Carotin im genetischem Zusammenhange stehen, und

Digitized by Google

dass das letztere aus dem ersteren durch Austritt von 6 H entsteht, wie und wodurch dies auch in den lebenden Möhren geschehen mag. Dass das erstere darin nicht aus dem letzteren entsteht, geht schon daraus hervor, dass die Möhren anfangs farblos sind und erst bei ihrer weiteren Entwickelung allmälig die schön mennigrothe Farbe bekommen, mit welcher wir sie als reif betrachten.

Versuche, das Hydrocarotin durch oxydirende Stoffe in Carotin und dieses umgekehrt durch Wasserstoff einsetzende Stoffe in Hydrocarotin zu verwandeln, ergaben kein Resultat. Husemann erinnert daran, dass es auch weisse Möhren gebe, die nicht roth würden, und dass wenn dieselben doch wirklich Hydrocarotin enthielten, dies der Annahme einer Bildung des Carotins aus Hydrocarotin widersprechen würde, und er verspricht daher, diese weisse Möhren darauf zu untersuchen.

Wenn, wie Wackenroder angibt, nur frische Möhren das Carotin liefern, so bemerkt Husemann, dass er sein Carotin aus $^1/_2$ Jahr alten Möhren dargestellt habe, dass aber auch Wackenroder Recht haben könnte, wenn nämlich das Carotin darin durch Licht etc. bereits in die weisse oder in eine andere Modification übergegangen sei. — In Bezug auf die Streitfrage, ob der

Mannit in den Möhren fertig gebildet enthalten ist, wie Vanquelin gefunden haben wollte, oder ob er erst später nach dem Ausgraben beim Aufbewahren oder Behandeln in dem Saft gebildet werde, wie Wackenroder behauptet, bemerkt Husemann, dass er ihn in den $^1/_2$ Jahr alten Möhren in einer Weise gefunden habe, zufolge welcher derselbe nicht bei der Behandlung hätte gebildet werden können, dass er aber nachher den Mannit in ganz frischen Möhren nicht hätte auffinden können. Daraus scheint also wohl hervorzugehen, dass er sich aber darin schon beim Aufbewahren bildet, und dass dessen Bildung in den Saft, wenn man ihn *langsam* zu Roob Dauci bearbeitet, vielleicht noch eine grössere Ausdehnung bekommen kann.

Angelica moschata. Bekanntlich ist in der *Moschuswurzel* von Reinsch (Jahresb. VIII, 39) ein Gehalt an Angelicasäure gefunden worden. Nun aber enthält die Arbeit von Sommer (Jahresb. XIX, 46) in der Einleitung den Satz: „dass bei den wiederholten chemischen Untersuchungen dieser Wurzel so eigenthümliche Stoffe gefunden worden seien, dass deren Existenz mit Recht bezweifelt werden müsse.“ So solle nach Reinsch die Wurzel 0,62 Proc. Angelicasäure enthalten, weshalb Wiggers dieselbe von einer Angelica abzuleiten sich veranlasst sah, der noch nie gesehenen Stammpflanze den Namen Angelica moschata zu geben.“

Hiergegen erhebt jetzt Reinsch (N. Jahrbuch für Pharmac. XII, 234) Protest, indem dieselbe so zu deuten sei, dass nach Sommer der Gehalt an Angelicasäure bezweifelt werden müsse, und bemerkt, dass Sommer, welcher im Leben noch keine Pflanze analysirt zu haben scheine, seine Untersuchung der Moschuswurzel nicht so ausgeführt hätte, um durch dieselbe für jenen ausgesprochenen Zweifel irgend ein Recht erlangen zu können, worin auch wohl Jeder, der Sommer's Arbeit liesst, Reinsch beistimmen wird.

In Betreff der Abstammung dieser Wurzel erinnert Reinsch ferner an seine frühere Beschreibung eines Blüthenblüschels mit Samen (Jahresb. VIII, 38), welchen er zwischen den Stücken der Moschuswurzel gefunden hatte mit der Bemerkung, dass er daraus auf eine grosse Verwandtschaft der Stammpflanze mit Archangelica oder Levisticum geschlossen, dass er aber den Samen offenbar von dem der Angelica so abweichend gefunden habe, um die Stammpflanze als eine neue Dolde betrachten und Sumbulus moschatus nennen zu können. — Wenn ich (Jahresb. VIII, 39 und XIII, 50) die Stammpflanze Angelica moschata zu nennen vorgeschlagen habe, so habe ich dieses nur in einer Weise gethan, durch welche noch nichts entschieden wird. Der Vorschlag gründet sich nur auf die Analogie der Bestandtheile (Angelicasäure), und ist derselbe also nicht aus der Luft gegriffen, und ich wiederhole es hier, dass die Entscheidung allein nur durch Auffindung und gründliche botanische Untersuchung der Stammpflanze in der Heimath derselben erfolgen kann. Wenn endlich Reinsch dem Sommer vorwirft: „die Existenz des *Angelicins* scheint Hrn. Sommer unbekannt geblieben zu sein“, so ist es auch mir unbekannt, wo und wer das Angelicin anderswo, als in der Angelica (Jahresb. II, 243), gefunden hätte.

Imperatoria Ostruthium. Im Jahresberichte XIV, 45, habe ich angegeben, dass das in der Wurzel dieser Pflanze von Osann entdeckte

Imperatorin = $C^{24}H^{24}O^6$ und das nachher von Schlatter in der Wurzel von

Peucedanum officinale gefunden und darauf von Bothe genauer studirte.

Peucedanin nach den Versuchen von Wagner einerlei Körper, d. h. eine neutrale Verbindung von Angelicasäure $C^{10}H^{11}O^3$ und dem mit der Benzoesäure isomerischen Oreoselon = $C^{14}H^{10}O^3$ sei, welche sich durch $\dot{K}\dot{H}$ in angelicasaures Kali und in Oreoselin = $C^{14}H^{12}O^4$ spalte. In einer neuen Notiz darüber (N. Jah-

Digitized by Google

resb. der Pharmacie XIII, 225) spricht er die Vermuthung aus, dieses

Oreoselin eine Art Alkohol zu sein scheine (ein den zweiatomigen Alkoholen angehöriger?), und dass sich wahrscheinlich damit das Peucedanin künstlich wieder regeneriren lasse, wenn man durch Behandlung von angelicasaurem Kali mit Phosphorchlorid ein Angelyloxychlorür $= C^{10}H^{12}ClO^2$ darstelle und dieses auf das Oreoselin wirken lasse, wo es sich dann unter Austritt von HCl bilden dürfte. Den Versuch selbst hat er nicht gemacht. Er scheint ferner die Ansicht, dass auch das von Winkler in

Peucedanum Oreoselinum entdeckte und darauf von Schnedermann genauer untersuchte

Athamantin derselbe Körper sei, wie das Peucedanin, wieder aufgegeben zu haben, indem er es in Folge der obigen Vermuthung für wahrscheinlich hält, dass auch dieser Körper aus Oreoselin und Valerylchlorür $= C^{10}H^{18}ClO^2$ unter Ausscheidung von HCl hervorzubringen sei.

Demnach ist also der Oreoselon im Peucedanin (Imperatorin) mit Angelicasäure und in dem Athamantin mit Valeriansäure $= C^{10}H^{18}O^3$ verbunden. Beide würden also den Säure-Aethern anzuschliessende Verbindungen und das Oreoselin ein Alkohol sein, und hat es damit seine Richtigkeit, so dürften sich die beiden natürlichen Körper auch noch viel einfacher durch Behandeln des Oreoselins mit entweder Angelicasäure oder mit Valeriansäure direct nach Berthelot's Methode (Jahresb. XIV, 159) künstlich regeneriren lassen.

Magnoliaceae, Magnoliaceen.

Drymis Winteri. Nachdem Schleiden schon vor einigen Jahren in seinem Handbuche der botanischen Pharmacognosie, S. 198, und zwar in Folge der untersuchten anatomischen Verhältnisse der Cortex Winteranus und der Cortex Canellae Albae zu dem Ausspruche geführt worden war, dass beide Rinden in jenen Verhältnissen so völlig mit einander übereinstimmten, um mit Sicherheit erklären zu können, dass sie entweder einerlei Baum oder doch wenigstens zwei einander sehr nahestehenden Arten von einer Pflanzen-Gattung angehörten, dass diese Gattung eine Canellacee, aber unmöglich eine Magnoliacee sei, und dass die Gattung Drymis möglicherweise auch nur eine Canellacee sein könne, sucht jetzt Weissbecker (N. Jahresb. für Pharmac. XIII, 225) nicht allein diesen Ausspruch weiter zu beweisen, sondern selbst auch darzulegen, dass Cortex Canellae albae und Cortex Winteranus des Handels weder von der Canella alba noch von Drymis Winteri gewonnen werden könnten, und dass also für diese von Schleiden und ihm für gleich erklärten Rinden der Ursprung erst noch sicher ermittelt werden müsse.

Auf eine Beschreibung beider Rinden, so weit sie nach einer Betrachtung derselben mit blossem und mit durch eine Loupe unterstützten Augen aufgestellt werden kann, geht Weissbecker mit dem Bemerken nicht ein, dass solches in jedem Lehrbuche der Pharmacognosie schon breit genug geschehen sei, und dass damit auch nicht geholfen werden könne, wenn nicht zugleich auch mittelst eines Mikroscops die innere Organisation erforscht und hinzugefügt würde, indem sich nur allein dadurch Apotheker und Pharmacognosten eine Gewissheit in streitigen Fällen verschaffen könnten.

Die Verwandtschaft beider Rinden soll schon mittelst einer Loupe nachgewiesen werden können, wenn man nur auf dem Querschnitte die parallele, radiale und etwas hin und hergebogene weisse und rothe Streifung der inneren Rindentheile betrachte, die Uebereinstimmung derselben bei einer mikroscopischen Untersuchung aber so entschieden hervortreten, dass durcheinander geworfene Schnitte von beiden Rinden nicht wieder aus einander gefunden werden könnten, und Weissbecker fragend hinzufügt: wenn dieses mit dem Mikroscop nicht mehr möglich ist, wie soll es dann dem unbewaffneten Auge möglich sein?!

Weissbecker hat beide Rinden mikroscopisch untersucht, aber er gibt darüber die Beschreibung für nur eine Rinde, um nicht, wie er sich ausdrückt, Gleiches von Gleichem zu sagen. Es genügt nach ihm bei einer solchen Untersuchung auf den Querschnitt der Rinde 3 Theile anzunehmen, nämlich die *Korkzellen*, die *verdickten* oder *Steinzellen* und das die *Harz-* oder *Oelgänge führende Gewebe*, und indem er diese Theile durch Holzschnitte versinnlicht, fügt er denselben die folgende Beschreibung hinzu:

Die Korkzellen, durch deren gewöhnliches Abreiben oder Abschaben die Rinde das glatte Aussehen bekommen hat, sind tangential gestreckt und werden gegen die Rinde zu immer dickwandiger. Die darauf folgenden äussern Rindenzellen sind fast quadratisch und bilden in so fern eine bemerkenswerthe Anomalie im Pflanzenleben, als sie nicht wie gewöhnlich die äusseren Rindenzellen ihre verdickten Schichten nach Aussen sondern nach Innen anlegen. Die Zellenwand ist sehr dünn und farblos, nur da, wo Intercellular-Substanz auftritt; leicht unterscheidbar. Die Verdickungsschichten sind gelb, nehmen die 3 inneren Seiten der fast quadratischen Zellen ein und sind von verästeten Porenkanälen durchzogen, und die einzelnen Verdickungsschichten lassen sich noch unterscheiden. Diese Zellenschicht bildet an der officinellen Rinde die stark kartenblattdicke äussere harte

Digitized by Google

Schale, durch deren theilweises Abspringen beim Abkratzen des Korkes das narbige Aussehen bedingt ist. Die nächste folgende und letzte Parthie in der Rinde ist die Hauptmasse, welche aus dem inneren Zellgewebe, nebst dem darin liegenden Harz, bei der lebenden Pflanze wahrscheinlich aus Oelgängen besteht. Die Harzgänge liegen als grosse Zellen mit dunkelröthlichgelber Harzmasse angefüllt zwischen den farblosen etwas tangential gestreckten Rindenzellen; letzteres Zellgewebe ist mit einer Loupe gut zu unterscheiden von den dazwischen liegenden zahlreichen rothgelben Punkten, welche die Harzgänge sind. Der am weitesten nach Innen belegene Theil der inneren Rinde ist durch die oben schon angegebene Streifung ausgezeichnet, welche von eingelagerten Krystallen von schwefelsaurem Kali (Kalk?) herrührt. Diese Krystalle füllen fast die ganzen Zellen aus, sind polyedrisch und gleichen in ihrer zackigen Gestalt einem sogenannten Morgenstern.

Darauf gelang es Weissbecker, durch Prof. Schenk einen etwa 4—6jährigen beblätterten Zweig, über dessen Ursprung von Drymis Winteri *Forst.* kein Zweifel stattfindet, aus dem Universitäts-Herbarium zu Würzburg zu bekommen, die Rinde des ältesten Theils daran zu untersuchen, und eben dadurch den Beweis zu führen, dass sie im anatomischen Bau durchaus keine Aehnlichkeit mit unserer Cortex Winteranus (also auch nicht mit der von W. als damit völlig gleich betrachteten Cortex Canellae albae) habe, und dass also dieselbe nicht von Drymis Winteri abstammen könne.

Die Rinde hatte nämlich einen Durchmesser von $1^1/_2$ Millimeter, und war mit einer glatten, weisslichgrauen und schon ziemlich zerklüfteten Epidermis versehen. Der Querschnitt bestand aus concentrischen Lagen, welche durch das Austrocknen theilweise unter sich losgelöst und braunroth gefärbt waren. Geruch und Geschmack waren gewürzhaft, das Holz strahlig und das Mark röthlichbraun. Unter dem Mikroscope zeigte sich die Epidermis als eine ziemlich dicke Schicht und ganz farblos unter derselben lagen 2—3 Reihen tangential gestreckter, verdickter äusserer Rindenzellen, welche völlig mit einem rothbraunen Farbstoff angefüllt sind. Auf diese folgten die inneren Rindenzellen, welche kleine körnige Zusammenhäufungen von gefärbten, eingetrockneten Zellsafte enthielten. Hiermit wäre also auch ergänzt, was Schleiden zur Entscheidung seiner Aussage wünschte, aber wegen Mangel an Rinde von einer wahren Drymis-Art nicht vermochte. —

Endlich so hat Prof. Schenk die ihm von Weissbecker zugesandte und als Rinde von Drymis Winteri untersuchte Rinde mit der Rinde eines Stämmchens von Canella alba genau verglichen und darüber dem Letzteren berichtet, dass sie durchaus keine Aehnlichkeit damit hätte.

In der nun festen Ueberzeugung, die Identität von Cortex Winteranus und Cortex Canellae albae erwiesen zu haben, sucht Weissbecker die Trennung derselben zu 2 verschiedenen Rinden aus einer Namensverwechslung zu erklären, denn wenn man Wintera aromatica *Murray* (Drymis Winteri *Forst.*) mit dem selten gebräuchlichen Winteranus Canella L. (Canella alba *Murray*) vergleiche, so wäre es leicht ersichtlich, dass Cortex Winteranus von einer Wintera (Magnoliacee) anstatt von einer Winteranus (Canellacee) abstammend angegeben worden sei, welche irrige Annahme bei dem aromatischen Charakter der Magnoliaceen dann leicht Eingang gefunden habe.

Ich muss gestehen, dass ich bei der Kenntniss, welche ich seit etwa 40 Jahre von diesen beiden Rinden zu erlangen gesucht und dadurch aufgefasst habe, nicht einmal einen Versuch zu ihrer Identitäts-Erklärung mehr geahndet und erwartet hätte, und wolle man mir es nicht übel nehmen, wenn ich mich nicht eher für die Annahme der Identität bereit finden lasse, als bis ich die von Schleiden oder von Weissbecker für ihre Untersuchungen angewandten Stücke gesehen habe, und dadurch möglicherweise eine andere Ansicht erlangt haben könnte, wogegen ich mich sehr gern bereit finden lassen werde, einem Jeden einen prüfenden Blick auf die seit Jahren von mir gesammelten Varietäten von beiden Rinden in meiner Sammlung thun zu lassen. Ich halte sie daher nach wie vor für zwei so verschiedene Rinden, dass wahrlich kein Mikroscop dazu gehört, um beide Rinden sicher von einander zu unterscheiden, und um beiden Rinden keinen gleichen Ursprung zuzuerkennen. Ich kann versichern, dass ich dabei nicht leichtsinnig zu Werke gehe und jüngere und ältere Rinden von einerlei Baum als wesentlich verschiedene Rinden unterscheide, oder dass ich durch Alter und Humusbildung verfärbte Schichtungen für natürliche nehme etc. Mein vieljähriges Amt als Apotheken-Revisor zwingt mich schon zur richtigen Beurtheilung, und als solcher kann ich bezeugen, dass seit der Zeit, wo beide Rinden in der medicinischen Praxis immer weniger und zuletzt nur noch selten verlangt werden und man deshalb auch entsprechend immer weniger Werth auf sie legte, nicht leicht zwei Rinden wechselseitig so häufig verwechselt, vermischt oder substituirt worden sind, wie gerade diese beiden Rinden, selbst stellenweise noch in der letzteren Zeit und namentlich wieder in ganz neuester Zeit, wo die wahre Cortex Winteranus im Handel fast ganz zu fehlen angefangen hat.

Dagegen könnte es immerhin wohl möglich sein, dass uns der Ursprung beider Rinden noch nicht ganz sicher bekannt wäre, aber darüber nach den in der Heimath der Bäume gesammel-

Digitized by Google

ten und uns zugesandten Rinden hier zu Lande etwas entscheiden zu wollen, dürfte meiner Ansicht nach eben so gut zu einem unsichern als zu einem sichern Resultat führen.

Ranunculaceae. Ranunculaceen.

Helleborus. Mit einer schönen und eben so schwierigen als gründlichen botanisch-pharmacognostischen und pharmacologischen Untersuchung der Wurzeln von Helleborus ponticus und Helleborus purpurascens hat Schroff (Zeitschrift der Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1860 Nr. 25) seine im vorigen Jahresberichte, S. 47 mitgetheilten Forschungen über die Helleborus-Arten vervollständigt und beschlossen. — Was den im vorigen Jahresberichte besprochenen

Helleborus orientalis anbetrifft, so hat Schroff es wohl ausser allen Zweifel gesetzt, dass die von Al. Braun aufgestellten beiden Helleborus-Arten: *Helleborus olympicus* und *Helleborus Antiquorum*, bestimmt nur Helleborus orientalis und also keine verschiedenen Helleborus-Arten sind. Dagegen hat sich der

Helleborus ponticus Al. Braun in allen Beziehungen als eine selbstständige Helleborus-Art herausgestellt. Die zu der Untersuchung benutzten Wurzeln hatte Schroff durch ein österreichisches Gesandtschafts-Mitglied in Constantinopel aus Trapezunt im frischen Zustande bekommen, und es befand sich ein Exemplar darunter, welches blühte und im Ansehen die grösste Aehnlichkeit mit Helleborus viridis hatte.

Die frischen Wurzeln dieser Helleborus-Art sind rund, weich, und lassen sich, gleichwie auch die stärksten Rhizome sehr leicht mit einem Messer durchschneiden. Sie riechen schwach rettigartig und schmecken süsslich, hintennach bitter, aber zuletzt nicht scharf. Die stärksten Rhizome haben einen Durchmesser von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll Durchmesser; auf die relativ schmale Rindensubstanz folgt bei ihnen ein sehr entwickelter und unterbrochener Holzgefässbündelkreis, welcher ein schmales centrales Mark einschliesst. Die Holzgefässbündel haben eine weisse Farbe, sind $^1/_4$—1 Linie dick, 2—3 Linien lang, an der nach Aussen gerichteten Stelle breiter, nach innen verschmälert, also keilförmig, sie umgeben radienartig das centrale Mark, man zählt davon 6—25, zwischen den einzelnen Holzgefässbündeln befindet sich die von der Rindensubstanz bis zur Marksubstanz dringende zellige Uebergangssubstanz. Die Zellen der Epidermis verdickt, braun, die der Rindensubstanz parenchymatös, grossmaschig, polygonal, mit Oelblasen von verschiedener Grösse und mit Amylonkörperchen versehen. Die Holzgefässbündel gelb (wiewohl sie auf dem Querschnitt dem Auge weiss erscheinen), leer, verdickt; die Zellen der Marksubstanz kleiner, mit kleineren Oelblasen und mit Amylonkörperchen versehen. Die Wurzeln haben die Länge von 2—8 Zoll, sind nur wenig befasert, auf dem Durchschnitt öglänzend, bald grau-weiss, bald dunkel- bis schwarzgrau. Die Epidermiszellen braun, verdickt, die Zellen der Rindensubstanz wie beim Rhizom. Zwischen der Rindensubstanz und dem holzigen Kern liegt das sehr zart und kleinzellige Cambiumgewebe mit sehr kleinen Oeltropfen. Der holzige Kern zeigt sich dem freien Auge bald vierzackig, d. i. kreuzförmig, bald fünfzackig, wieder in anderen Exemplaren rund mit kaum wahrnehmbaren Ausläufern, ja selbst bei derselben Wurzel kann man am oberen, dem Rhizom näheren Ende z. B. 5 Zacken und 2 Zoll weiter nach unten nur einen einfachen runden holzigen Kern ohne Ausläufer oder Zacken wahrnehmen. In dem häufiger vorkommenden Fall, wo sich 4 Zacken zeigen, sind diese nach aussen breit und stumpf und verschmälern sich etwas nach innen; sie bilden kein geschlossenes Bündel, so dass Zwischensubstanz zwischen ihnen sich eindrängt. Bisweilen ist auch der fünfzackige Holzkern mit stumpfen Zacken versehen; in anderen Fällen ist der Holzgefässbündel sehr zart, schmal, und bildet sehr spitzige, dünne, nur mikroscopisch wahrnehmbare Zacken, die weit aus einander liegen. Es findet also eine grosse Unbeständigkeit des Holzgefässbündels und seiner Vertheilung statt, daher dasselbe nichts Bleibendes und Charakteristisches darbietet. In den Zellen der Rinden- und Marksubstanz überwiegt der Gehalt an Oeltropfen bei Weitem jenen an Amylonkörperchen. Viele Wurzeln sind ihrer Rindensubstanz beraubt und es ist blos der einige Zoll lange Holzkern vorhanden.

Im Vergleich mit den Wurzeln des Helleborus orientalis sind diese von Helleborus ponticus durchgehens schwächer, in allen Durchmessern und Dimensionen etwas kleiner, nach dem Trocknen runzlicher, specifisch leichter und bei Weitem ärmer an Stärke.

Helleborus purpurascens Waldst. & Kit. Diese Helleborus-Art ist eine für die ungarischen Mittelgebirge höchst charakterische Pflanze und findet sich in der Höhenregion von 1000 bis 4200 Fuss, sowohl im mittelungarischen Berglande, so wie auch im östlichen Karpathenzuge, und die von Schroff zur Untersuchung verwandten Wurzeln hatte Prof. Kerner auf der Kuppe des 2000 F. hohen Piliserberges im Pest-Piliser Comitate gesammelt.

Die noch vollkommen frischen und saftigen Wurzeln zeigten, sowohl was den Wurzelstock als die von ihm ausgehenden Wurzeln anbetrifft, im äusseren Ansehen und in ihren inneren Organisations-Verhältnissen die grösste Aehnlichkeit mit der Wurzel von Helleborus viridis. Der Geschmack intensiv bitter und etwas scharf. Beim Trocknen schrumpfen die Wurzeln stark

Digitized by Google

ein und die geringen Unterschiede bestehen in Folgendem:

Die Epidermis ist etwas dunkler gefärbt als bei H. viridis; die Zellen der Rindensubstanz sind etwas reicher an Stärkekörnchen als die entsprechenden Zellen von H. viridis, übrigens gleichfalls sehr reich an Oeltropfen. An den Stellen, wo die Wurzeln, wie oft an dem unteren Ende, zu modern anfangen und durch und durch schwärzlich gefärbt sind, fehlt das Oel und nur Stärkekörnchen füllen die Zellen. In diesem Fall schwellen die Stärkekörnchen mehr an, zeigen ein deutlicheres Hilum, werden durch Jod noch blau gefärbt, sie ballen sich zu zusammenhängenden Massen, welche die ganze Zelle ausfüllen. Der Holzkörper schliesst bisweilen gar kein Mark ein, und wo ja Mark zugegen, ist dasselbe in sehr geringer Menge vorhanden. Das Holzgefässbündel bildet einen geschlossenen Ring. Nach Verschiedenheit der Stärke der Wurzel variirt die Gestalt der Durchschnittsfläche gar sehr; bei den schwächsten Wurzeln zeigt der Holzkörper die Figur eines stumpfwinkligen Dreiecks, bei anderen gehen von demselben 4, 6, 8, 10 Strahlen aus. Die angrenzende Substanz zwischen diesen Strahlen und der Rindensubstanz ist sehr zartzellig und in den Zellen sind sehr kleine Oeltropfen.

Die Wurzel dieser Helleborus-Art wird nach Prof. Kerner in Ungarn eben so gebraucht, wie in Oesterreich die Wurzel von Helleborus viridis.

Was nun die von Schroff mit den Wurzeln von Helleborus ponticus und H. purpurascens ausgeführten pharmacologischen Versuche bei Thieren und deren Ergebnisse anbetrifft, so muss ich sie natürlich der Pharmacodynamik überweisen, und lege ich hier daher nur das allgemeine Resultat in Bezug auf die im vorigen Jahresberichte abgehandelten Helleborus-Arten vor.

Interessant ist es, dass diese beiden Helleborus-Arten in Rücksicht auf die Wirksamkeit die im vorigen Jahresberichte hervorgehobene weite Lücke zwischen Helleborus niger und H. foetidus so ausfüllen, dass alle jetzt genau studirten Helleborus-Arten die folgende Reihe bilden:

Helleborus orientalis.
Helleborus viridis.
Helleborus foetidus.
Helleborus purpurascens.
Helleborus ponticus.
Helleborus niger.

Helleborus orientalis ist also der wahre und stärkste Repräsentant der Helleboruswirkungen, Helleborus niger die am schwächsten wirkende Helleborus-Art, und dabei erinnere ich daran, was im vorigen Jahresberichte schon hervorgehoben wurde, dass die Wurzel von Helleborus foetidus sowohl in ihren morphologischen Verhältnissen als auch in ihrer Wirkung noch etwas Eigenthümliches herausgestellt hat.

Aconitum. In dem Jahresberichte XIV, 47; XVI, 47; XVII, 55 und XIX, 55 habe ich Schroff's vortreffliche Studien über die verschiedenen Aconitum-Arten mitgetheilt, wobei er dahin gekommen war, die so zahlreich aufgestellten blaublühenden europäischen Aconitum-Arten auf nur 2 zu reduciren, nämlich auf „Aconitum variegatum L." und „Aconitum Napellus L."

Berg (Bonplandia VIII, 352) sucht nun nachzuweisen, und zwar insbesondere aus den Citaten über dieselben, dass Schroff in dieser Reduction zu weit gegangen sei und dass wir entschieden 3 Arten anerkennen müssten, nämlich *Aconitum Napellus L.*, *Aconitum variegatum L.* und *Aconitum Stoerkeanum* Reichenb. Da nun die Knollen dieser Pflanzen das wirksamste Organ derselben und zum Arzneigebrauch empfohlen worden sind, so hat Berg dieselben sehr gründlich morphologisch und anatomisch untersucht und diese Untersuchung auch auf die Knollen von *Aconitum ferox* Willich (Jahresbericht XVII, 55) ausgedehnt, und es scheint mir erforderlich, die Beschreibungen hier unverkürzt wieder zu geben:

Aconitum Napellus L. Der Knollen dieser blühenden Pflanze ist rübenförmig, geht aber bald durch einige sehr verkürzte und verbreitete Stengelglieder in den Stengel über, dessen unterste Glieder sich ebenfalls, jedoch weit unbedeutender, verdicken. Oben und zwar aus dem unteren Knoten dieser Knolle tritt schon sehr früh seitlich eine kurzgestielte Knospe hervor, deren unterstes Stengelglied sehr bald zu einem neuen Knollen auswächst, der dann aber durch einen kurzen fleischigen Querast mit dem alten verbunden ist und bis zur Blüthezeit nicht selten eben so gross und selbst etwas grösser wird, als der Mutterknollen. Er hat eine schief eiförmige oder ellängliche Gestalt, indem er sich an der Bauchfläche, d. h. gegen seinen Anheftungspunkt, bedeutend mehr verdickt, als an der entgegengesetzten, ist im Herbst 2—3 Zoll lang, 1—1¼ Zoll dick, sehr fleischig, aussen braun, an der Spitze von einer breit kegelförmigen Knospe gekrönt und mit dünnen braunen Nebenwurzeln besetzt, von denen die obersten in einem weitläufigen Kreise, die untersten meist in 5 Längsreihen stehen. Die Terminal-Knospe besteht zunächst aus etwa 4 scheidenartigen blattlosen Blattansätzen, deren 1—2 äussersten braun, trockenhäutig und nackt sind; die beiden inneren, etwas fleischigeren, weissen unterstützen jeder eine kleine Knospe, deren unterste zum nächst neuen Knoten wird; die inneren Blatt-Anlagen sind an der Spitze mit

Digitized by Google

einer nach innen zurückgeschlagenen, getheilten Blattfläche versehen, zunächst scheidenartig, verschmälern sich aber allmälig, je weiter sie nach innen stehen, und gehen endlich in einen rinnenförmigen Blattstiel über. Im nächsten Jahr wächst diese Knospe zu einem beblätterten, blühbaren Stengel aus, der Knollen vergrössert sich noch etwas, treibt seitlich einen neuen Knollen, stirbt aber endlich gegen die Fruchtreife ihres eignen Stengels ab, so dass also auch hier wie bei den Ophrydeen ein älterer den blühbaren Stengel treibender und ein jüngerer von einer Knospe gekrönter, erst im nächsten Jahre zur völligen Entwickelung gelangender Knollen beisammen stehen. Jüngere Knollen der Sämlinge dauern mehrere Jahre, indem sie zuerst nur schwache Blattstengel treiben, haben sie aber sich so weit erkräftigt, dass sie blühbar werden, so gehen sie ebenfalls mit der Reife der Früchte ein. Sehr selten theilt sich auch hier der Knollen in 2 Schenkel, die eine gemeinschaftliche Knospe tragen, ähnlich wie bei Orchis latifolia und maculata. Zuweilen erzeugt der junge Knollen seitlich schon sehr früh einen neuen, dann stehen aber immer die neuen Knollen nur an einer Seite der alten, nie einander gegenüber, wie bei Aconitum Stoerckeanum.

Im Querdurchschnitt erscheint der frische diesjährige Knollen äusserst stärkereich, fleischig, weiss, färbt sich aber an der Luft bald blassröthlich violett, und enthält eine dicke, nach innen durch zerstreute Bastbündel dunkler punktirte Rinde und ein starkes Mark, die durch einen linienförmigen dunkleren Cambiumring getrennt sind. Dieser Ring ist gegen die Spitze unregelmässig rundlich, im ganzen übrigen Verlauf aber sternförmig 5strahlig, mit weit hervortretenden Strahlen und ziemlich spitzen Winkeln, und an jeder Ecke und jedem Winkel des Sterns mit einem kleinen Gefässbündel begleitet. Gewöhnlich wächst der Cambiumring in den Winkeln des Sterns abermals je zu einem neuen Strahl aus, indessen in der Art, dass in den beiden dem Mutterknollen zugewendeten Winkeln keine neue entstehen und also im Ganzen nicht 10, sondern nur 8 Strahlen vorhanden sind; auch dieser 8strahlige Ring ist an seiner inneren Wand sowohl an den Ecken wie an den Buchten jedesmal von einem Gefässbündel begleitet. Natürlich erhält das Mark, dessen Umfang durch den schmalen Cambiumring bedingt wird, ebenfalls einen sternförmig 5- bis 8strahligen Rand. Getrocknet erscheint dieser Knollen hart, schwer, aussen dunkelbraun, längsfurchig, innen weisslich, der dunklere Stern verzieht sich etwas durch das Trocknen, nimmt jedoch seine ursprüngliche Gestalt alsbald wieder an, wenn man eine Querscheibe des Knollens in Wasser aufweicht. Der alte Knollen wird, indem die Stärke darin verschwindet, leichter, später innen schwammig, lückig, in der Mitte häufig hohl; getrocknet ist er innen bräunlich, selbst braun, aber, was wunderbar klingt, nach Schroff noch eben so wirksam, wie der auf der höchsten Stufe seiner Entwickelung stehende jüngere.

Die *Aussenrinde* ist ein Epiblema aus wenigen Reihen tangential gestreckter, dünnwandiger, brauner, mit einem deutlichen Lumen versehener Korkzellen. Ein Parenchym aus farblosen, tangential gestreckten, porösen Zellen, die von Stärke strotzen, stellt die *Mittelrinde* vor. Die *Innenrinde* ist bedeutend dicker als jene und enthält in einem Parenchym, dessen Zellen mehr regelmässig polyedrisch, übrigens gleichfalls getüpfelt und reichlich mit Stärke erfüllt sind, sehr weitläufige und von einander entfernt stehende radiale Reihen rundlicher Bastbündel, deren Zellen sehr dünnwandig sind und gegen die Mitte jedes Bündels kleiner werden. Der *Cambiumring* ist aus etwa 8 Reihen rechteckiger, tangential gestreckter stärkefreier Zellen, die in radialen Reihen von einander stehen, zusammengesetzt. Das *Holz* besteht aus sehr vereinzelten Holzbündeln, welche sich, wie schon erwähnt, zumal an den Ecken und Buchten innerhalb des sternförmigen Cambiumrings finden und etwa nur einen 3mal stärkeren Durchmesser haben, als der Radius des Cambiumringes beträgt. Diese Holzbündel sind nicht einfach, sondern aus 2 — 3 radialen, einfachen oder doppelten Reihen von engen Treppengängen und getüpfelten Gefässen zusammengesetzt, welche in einem Winkel gegen das Mark zusammentreffen und unter sich durch gleichschenklich dreiseitig prismatische stärkereiche Markstrahlen getrennt, die um Vieles breiter sind, als die schmalen Holzbündel. Das stärkereiche *Mark* ist ein Parenchym, dessen poröse Zellen gegen die Mitte regelmässig polyedrisch, gegen den Umfang radial gestreckt sind. Die Stärkekörner sind gewöhnlich aus 2—4 zusammengesetzt, seltener einzeln, trennen sich leicht von einander und zeigen sich dann in der Grösse sehr verschieden; im Allgemeinen sind sie paukenförmig, sehr viele stellen aber Ei- oder Kugel-Segmente vor, welche an einem Ende von 2 ebenen in einem Neigungswinkel von 90 — 120° sich schneidenden Flächen begrenzt sind, oder bilden stumpfe Tetraeder oder Pentaëder mit sphärischer Grundfläche. Liegen diese Einzelkörner mit ihren flacheren Ebenen auf, so erscheinen sie kugelig. Der Kernpunkt ist sehr klein, zuweilen sternförmig aufgerissen, concentrische Schichten lassen sich selbst bei einer starken Vergrösserung nicht erkennen.

Die Diagnose dieses Knollens, der nach Schroff von allen europäischen Aconitum-

Digitized by Google

Arten der wirksamste ist, stellt demnach Berg nun so auf:

Umgekehrt kegelförmige, meist zu zweien durch einen kurzen Querast oben zusammenhängende Knollen, aussen dunkelbraun, der Länge nach gefurcht, von den abgeschnittenen Wurzeln wenig genarbt, entweder von einer Knospe gekrönt, schwer, dicht, innen weisslich, oder mit dem Ueberrest des Stengels versehen, leicht, innen mehr oder weniger braun, nicht selten hohl, mit dicker auf dem Querschnitt punktirter Rinde, welche von dem starken sternförmigen Mark durch einen linienförmigen, dunkleren, sternförmig 5—8strahligen Ring getrennt ist, dessen Strahlen sehr hervorgezogen und wie die Buchten spitzig sind. Der Knollen ist im Herbst von der wildwachsenden Pflanze zu sammeln und vorsichtig aufzubewahren.

Aconitum variegatum L. Aconitum Cammarum *Jacq.* Die Knollen dieser Art sind bedeutend kleiner, getrocknet $^3/_4$ Zoll lang, $^1/_2$ Zoll dick, mehr kreiselförmig, nicht stärker bewurzelt, übrigens eben so gestellt, wie die der vorigen Art, so dass immer 2 durch einen Querast am Scheitel verbunden sind. Kommen auch hier ausnahmsweise 3 vor, so hängen die beiden jüngeren Zwillinge ebenfalls nur an einer Seite mit dem Mutterknollen zusammen. Rinde und Mark sind auch hier dick und fleischig, nehmen aber auf der frischen Schnittfläche noch schneller eine mehr röthliche, nicht violette Färbung an. Der Cambiumring ist mehr unregelmässig sternförmig, die Strahlen sind bedeutend weniger hervorgegangen, nicht selten sogar völlig abgestutzt oder gar ausgestutzt. Der anatomische Bau kommt im Allgemeinen mit dem von Aconitum Napellus überein.

Aconitum Stoerckeanum Reichenbach. In der Knollenbildung zeigt sich diese Art wesentlich verschieden von den beiden vorhergehenden Arten, indem sich stets mehrere Tochterknollen ausbilden, die überdem mehr rübenförmig gestreckt sind als jene. Von diesen stehen die am vollkommensten entwickelten durch den Mutterknollen getrennt einander gegenüber und haben weit häufiger die Neigung sich zu spalten, ausserdem aber entwickeln sich auch mehrere der untersten Stengelknospen zu Knollen aus. Diese letzteren erreichen selten die Grösse der untersten Tochterknollen; der Mutterknollen wird weit mehr verzehrt, als bei den übrigen Arten, so dass er stets kleiner und mehr spindelförmig erscheint. Aber nicht allein in diesen Vegetationsverhältnissen, sondern auch im anatomischen Bau weicht dieser Knollen von den beiden vorhergehenden wesentlich ab. Der Cambiumring ist hier auch selbst in der Mitte des Knollens nur stumpf- oder rundlich-kantig und zwar meist 5kantig, nie sternförmig strahlig.

Daraus ergibt sich, dass Aconitum variegatum in der Mitte zwischen Aconitum Napellus und Aconitum Stoerckeanum steht, so dass also letzteres weder als Bastard, noch als Varietät von Aconitum variegatum und resp. Aconitum Napellus angesehen werden kann.

Aconitum ferox Wallich. Nach einigen von Morsson erhaltenen Exemplaren sind die Knollen dieser Art vor dem Trocknen gebrüht oder doch wenigstens bei erhöhter Temperatur getrocknet, da die Stärke innerhalb der Zellen zusammengeflossen ist. Sie sind rübenförmig, meist schwer und nur die älteren leicht, 3—4 Zoll lang und $^3/_4$—$1^1/_2$ Zoll dick, aussen uneben, dunkelrothbraun oder schwarzbraun, harzig glänzend. Auf dem Querschnitt, der im Allgemeinen dem des Aconitum Napellus ähnlich ist, zeigt sich auch hier ein linienförmiger, sternförmig 5—8strahliger Cambiumring, aber die Strahlen sind nicht allein zugespitzt, d. h. durch den Durchschnitt zweier convexer Linien gebildet, sondern auch durch abgerundete Buchten, nicht spitze Winkel, von einander getrennt. An diesen Bogen liegen ziemlich gleich weit von einander entfernt die kurzen, schmalen Holzstrahlen, von denen sich noch ein Bastbündel in die Innenrinde zieht, so dass hier die Strahlen des Cambiumsterns durch diese hervortretenden Bündel gezähnt erscheinen. Das Stärkmehl ist durch die Behandlung der Drogue zusammengeflossen, durch den Extractivstoff gefärbt und erfüllt so als bräunliche Masse, in der sich noch die Contouren der früheren Stärkekörnchen unterscheiden lassen, die einzelnen Zellen.

Resedaceae. Resedaceen.

Reseda luteola. In Folge einer von Hlasiwetz bei seinen Untersuchungen über das Quercitrin ausgesprochenen Vermuthung, zufolge welcher das von Moldenhauer (Jahresber. XVI, 47) dargestellte und untersuchte

Luteolin in den Eigenschaften mit Quercetin so übereinstimmen, dass es vielleicht dieser Körper sein könnte, hat Bolley (Annal. der Chem. u. Pharmac. CXV, 59) eine von Moldenhauer in seinem Laboratorio dargestellte und damals noch übrig gebliebene kleine Probe des Luteolins mit dem Quercetin verglichen, dieselbe auch in den Reactionen mit Alkali, Eisenchlorid, salpetersaures Silber und Bleizucker verglichen, aber dabei solche Differenzen gefunden, dass das Luteolin bis auf Weiteres noch als selbstständig existirend angesehen werden muss.

Fumariaceae. Fumariaceen.

Bulbocapnos cavus. Das *Corydalin* ist von Leube (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 524)

Digitized by Google

nach dem im vorigen Jahresberichte, 55, von Müller angegebenen Verfahren darzustellen versucht und auch richtig erhalten worden, nur behandelte er diese Base noch einmal mit Terpentinöl etc., um sie völlig rein zu erhalten, indem Müller nur eine Elementar-Analyse davon gemacht hatte und es Leube's Hauptabsicht war, die Resultate derselben durch neue Analysen zu controliren.

Die erhaltene Base bildete ein rein weisses, lockeres, nicht krystallinisches, stark abfärbendes Pulver, welches bei + 70 zu einer grünlichen durchsichtigen Harzmasse schmolz. (Müller gibt den Schmelzpunkt zu + 60° an.) Im Uebrigen fand Leube alle von Müller angegebenen Eigenschaften des Corydalins bestätigt, auch die, dass dasselbe mit Säuren wohl Salze bildet, dass sie aber nicht krystallisiren.

Leube führte dann 3 Elementar-Analysen des Corydalins und, zur Feststellung des Atomgewichts, eine Analyse des mit Sorgfalt dargestellten salzsauren Salzes aus. Die erhaltenen Zahlen sind so beschaffen, dass die der ersteren der von Müller aufgestellten Formel $C^{92}H^{116}N^2O^{14}$ völlig entsprechen, die der letzteren aber nicht dem daraus folgenden Atomgewichte = 9375,0.

Das Atomgewicht fand Leube nämlich = 4672, was ganz nahe nur halb so gross ist, wie das von Müller. Die Formel desselben muss also zu $C^{46}H^{58}NO^7$ halbirt und derselben das Atomgewicht = 4687,5 beigelegt werden, um die Zusammensetzung und das Atomgewicht des Corydalins richtig auszudrücken.

Bei + 50° getrocknetes Corydalin enthält kein gebundenes Wasser mehr.

Papaveraceae. Papaveraceen.

Chelidonium majus. In dem *Schöllkraut* hat Zwenger (Annal. der Chem. u. Pharmac. CXIV, 350) neben der

Chelidonsäure (Jahresbericht VI, 47) = $C^{14}H^{10}O^{13}$ (= $\dot{H}^2 + C^{14}H^6O^{11}$) noch eine andere neue Säure entdeckt, welche nur in geringer Menge darin vorkommt und welche er

Chelidoninsäure nennt. Diese Säure ist zufolge der Analyse von Uloth nach der Formel $C^{14}H^{22}O^{13}$ (= $\dot{H}^3 + C^{14}H^{16}O^{10}$) zusammengesetzt und unterscheidet sich also von der Chelidonsäure besonders durch den viel grösseren Gehalt an Wasserstoff.

Zur Bereitung wird die ganze blühende frische Pflanze zerstampft und mit Wasser, dem etwas kohlensaures Natron zugesetzt ist, ausgekocht. Der filtrirte Auszug wird warm mit Essigsäure übersättigt, die Chelidonsäure etc. vorsichtig mit Bleizucker ausgefällt, filtrirt und mit Bleiessig gerade nur so lange versetzt, als noch ein Niederschlag entsteht, welcher nun die Chelidoninsäure enthält. Derselbe wird abfiltrirt, ausgewaschen, in Wasser zertheilt, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei abfiltrirt und das Filtrat bis zur Syrup-Consistenz verdunstet. Dieser saure syrupförmige Rückstand wird so oft wiederholt mit Aether behandelt, als er noch eine saure Reaction annimmt, die Aetherauszüge vermischt, filtrirt und der Aether davon wieder abdestillirt. Aus dem rückständigen dunkelrothen Liquidum schiesst dann langsam die Chelidoninsäure in gelben, harten und warzigen Krystallen an, welche sich nicht völlig durch Umkrystallisirungen mit Lösungsmitteln reinigen lassen, woraus aber die Säure durch vorsichtige Sublimation rein und blendend weiss erhalten und dann mit Wasser krystallisirt werden kann.

Diese Säure bildet farblose, harte, wohl ausgebildete klinorhombische Tafeln, die sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether auflösen, stark sauer schmecken und reagiren, kohlensaure Salze mit Brausen zersetzen und Eisen mit Entwickelung von Wasserstoff auflösen. Bei + 195° schmilzt die Säure mit Entwickelung eines angenehmen Geruchs zu einer farblosen Flüssigkeit, welche beim Erkalten strahlig-krystallinisch erstarrt. Sie sublimirt sich leicht, schon unter dem Schmelzpunkte und unverändert, wodurch sie sich von der Chelidonsäure unterscheidet. Der Dampf reizt heftig zum Husten. Ihre Lösung in Wasser wird nicht, wie die der Chelidonsäure, durch Bleizucker gefällt, dagegen bildet sie mit Bleiessig einen weissen, schweren krystallinischen Niederschlag, welcher sich im überschüssigen Bleiessig wieder löst und welcher nach der Formel $\dot{P}b^3 + C^{14}H^{16}O^{10}$ zusammengesetzt ist. Salpetersaures Silber fällt die Chelidoninsäure ebenfalls weiss, schwer und krystallinisch. Salpetersäure verwandelt sie in Oxalsäure.

Sanguinaria canadensis. Ueber die *Canadische Blutwurzel* ist von Gibb eine sehr schöne Monographie bearbeitet und in dem „Pharmac. Journ. and Transact. N. Ser. I, 454" mitgetheilt worden. Sie enthält mit eignen Beobachtungen und Versuchen verwebt eine genaue und durch eine Abbildung versinnlichte Beschreibung der Wurzel, die Resultate der bis jetzt damit vorgenommenen chemischen Untersuchungen, und der Arzneiformen davon, welche besonders in Nordamerika noch fortwährend eine wichtige Rolle spielen.

Die pharmacognostische Charakteristik dieser uns schon wohl bekannten Wurzel glaube ich hier übergehen zu können. Was aber die

Digitized by Google

chemichen Bestandtheile anbetrifft, so gibt er folgende Uebersicht:

Sanguinarin.	Zucker.
Porphyroxin.	Eiweiss.
Puccin.	Satzmehl.
Chelidonsäure.	Fettes Oel.
Orangefarb. Harz.	Gummi.
Extractivstoff.	Zellstoff.

worüber ich nur das Folgende noch mitzutheilen habe.

Das *Sanguinarin* ist die Base, welche von Probst & Polex (Jahresb. XV, 51) zuerst in Chelidonium majus gefunden und *Chelerythrin* genannt wurde, und von welcher dann Schiel 1855 zeigt, dass die schon 1819 von Dana in der Blutwurzel gefundene und *Sanguinarin* genannte Base vollkommen damit identisch ist. Wir verliessen daher den Namen und vereinigten sie folgerichtig mit dem Chelerythrin. Gibb will nun der Priorität wegen den Namen Sanguinarin wieder geltend machen. Allein einerlei Base kann nicht bei *Chelidonium* Chelerythrin und bei der *Sanguinaria* Sanguinarin heissen, und da nun wohl allgemein der Name *Chelerythrin* (Sanguinarin Dana) dafür in Gebrauch gekommen ist, so sehe ich nicht ein, warum wir ihn wieder vertauschen und dadurch mögliche Irrthümer herbeiführen sollen. Aus den von Probst, Polex und Schiel in den vorhergehenden Jahresberichten theils bei Chelidonium und theils bei Sanguinaria mitgetheilten Arbeiten ist diese Base genügend bekannt.

Das *Puccin* ist die von Wayne (Jahresber. XVII, 60) in der Blutwurzel neben dem Chelerythrin entdeckte Base, welche damals noch nicht benannt worden war, und welche ich Sanguinarin zu nennen vorschlug, welcher Name aber jetzt wegfallen oder als zweckmässiger dafür beibehalten bleiben kann. Weiteres, als was ich früher darüber bereits mitgetheilt habe, ist nicht hinzugefügt worden.

Das *Porphyroxin* ist eine Substanz, welche Riegel (Jahrbuch für pract. Pharmac. XI, 102) im Jahr 1845 bei der Untersuchung der Blutwurzel neben der damals noch nach Dana Sanguinarin genannten Base bekam, und welche ihm mit dem von Merk im Opium entdeckten Porphyroxin (Jahresber. V, 53 und 54) eine solche Aehnlichkeit zeigte, dass er es damit genau vergleichen wollte und zu diesem Endzweck zu einer Analyse des Opiums (am angef. O. S. 103) überging, daraus auch das Porphyroxin erhielt, aber an keiner Stelle, weder damals noch, so viel mir bekannt, später auf die Vergleichung wieder zurückgekommen ist, wahrscheinlich weil er damals die aus der Sanguinaria erhaltene geringe Menge von der neuen Substanz zu Versuchen verbraucht und zur Darstellung grösserer Mengen keine Wurzel mehr zur Disposition hatte. Dass die Sanguinaria wirklich das im Opium entdeckte Porphyroxin enthält, besteht daher nur in einer ganz unsicheren Vermuthung, die durch Wayne's Puccin noch unsicherer wird, und glaube ich daher, dass wir bis auf Weiteres kein Recht haben, in der Sanguinaria das wahre Porphyroxin des Opiums als Bestandtheil anzunehmen.

Die *Chelidonsäure* ist darin ebenfalls von Wayne nachgewiesen worden.

Die Blutwurzel findet in fast allen möglichen Formen medicinische Anwendung: als Pulver, Infusum, Extract, Tinctur, Acetum, Syrup etc. etc. Darunter wird auch ein

Oleum Sanguinariae erwähnt, was man durch wiederholte Destillation mit Wasser daraus erhalten soll. Die Wurzel muss also auch ein *ätherisches Oel* enthalten, was Gibb in der Uebersicht nicht mit aufführt.

Papaver somniferum. In Bezug auf die Forderung der Pharmacopoea belgica nova, zufolge welcher neben einem guten *Opium* auch noch eine Art von Extract aus demselben unter dem Namen

Opium depuratum für verschiedene Arznei-Formen hergestellt werden soll, welches wenigstens 7 Proc. Morphin enthält, macht Pasquier (Journ. de Pharm. d'Anvers XVI, 174) auf den bis jetzt noch nicht zur Sprache gebrachten und daher wohl unerwarteten Irrthum aufmerksam, in welchen man dabei in der Meinung verfallen kann, dass ein bei der Prüfung sich als reich an Morphin herausgestelltes Opium stets auch ein entsprechend Morphin-reiches Opium depuratum, und ein Morphin-armes Opium immer auch nur ein Morphin-armes Opium depuratum liefern werde, indem sich dieses nach seinen Erfahrungen auch gerade umgekehrt herausstellen könne. Zur genaueren Auffassung und Bestätigung dieser paradox erscheinenden Angabe fügt die Redaction ein Beispiel von 2 Opiumproben hinzu, welche dieselbe schlagend als richtig erweisen:

Ein Opium, welches bei der Prüfung 4,5 Proc. Morphin ausgewiesen hatte, gab 68,0 Proc. Opium depur., welches 6,32 Proc. Morphin enthielt.

Ein anderes Opium, welches bei der Prüfung 3,73 Proc. Morphin ausgewiesen hatte, gab nur 45 Proc. Opium depur., welches aber 8,29 Proc. Morphin enthielt.

Die Ursachen dieser Verhältnisse liegen ganz klar in dem ungleichen Gehalt an in Wasser unlöslichen Bestandtheilen, und sind daher bei der Beurtheilung des Werthes von dem Opium für ungleiche Zwecke sehr genau zu beachten, und dies ist der Grund, warum ich sie hier speciell mittheile. Die „Pharmacie centrale de l'Armée" konnte daher das erstere Opium

Digitized by Google

zurückweisen und das letztere aufnehmen, was man sonst nicht zu erklären verstanden hätte.

Aikin (Americ. Journ. of Pharmac. XXXI, 374) hat ein verfälschtes Opium analysirt und darin gefunden:

Morphin	1,1	Proc.
Gummi, Caoutchouc etc.	18,0	„
Harz, Mekonsäure etc.	15,9	„
Mohnkapselfasern	40,0	„
Wasser	25,0	„

Der geringe Gehalt an Morphin weist unbedingt allein schon eine starke absichtliche Verfälschung aus, die aber bei dieser Sorte so künstlich ausgeführt worden war, dass man das Opium für gutes türkisches hätte halten können, und der Verdacht einer Verfälschung desselben wurde nur durch den gänzlichen Mangel an Rumexsamen auf der Oberfläche veranlasst. Bei genauerer Betrachtung zeigten sich dann allerdings auch noch in der inneren Substanz fremdartige Einmengungen. Aus dieser Mittheilung erfahren wir auch, dass ein Opium, welches weniger als 9 Proc. Morphin enthält, in die vereinigten Staaten von Nordamerika nicht eingeführt werden soll.

Opium indicum. Aus vorhergehenden Jahresberichten wird es ferner den Lesern noch erinnerlich sein, dass im Jahr 1850 die alljährliche Production und Ausfuhr des *Opiums aus Indien* nach China bereits auf 59,777 (48,777 in Bengalen und 11,000 in Malwa) Kisten gestiegen war und dass diese Masse der damaligen Englischen Ostind. Präsidentschaft eine reine Rentie von nahe zu 41 Mill. Thaler gewährte. Dass nun diese enorme Production und Ausfuhr nicht allein noch fortbesteht, sondern fortwährend noch gesteigert worden ist, und auch unter der jetzigen Regierung noch fortbestehen wird, und dass auch die letztere nicht selten durch Einschmuggelei in China einen ansehnlichen Verlust hat, geht aus mehreren Nachrichten hervor.

So lesen wir in der „Hannov. Zeitung 1857 Nr. 30, vom 19. Januar: Abendblatt", dass der Monopol-Handel mit Opium nach China im verflossenen Jahre nur 35 Mill. Thaler eingebracht habe, was eine Einschmuggelei von 5,880,000 Pf. Opium voraussetze. Wir lesen ferner darin, dass sich ein Anti-Opium-Verein in Indien gebildet und dieser bei dem neuen Minister für Indien, Baronet Sir C. Wood, um Unterdrückung des Mohnbaues für diesen Zweck nachgesucht habe, dass dieser aber geantwortet hätte, Indien brauche viel Geld, und durch den Anbau anderer Feldfrüchte könne nicht so viel erzielt werden, als durch den Monopol-Handel von 5—6 Mill. Pfund Opium

Aus Petermann's geograph. Mittheil. 1859 Hft. 1 erfahren wir ferner, dass die gesammte Ausfuhr im Jahre 1855 aus ganz Indien schon 67,000 (etwa 38,000 aus Bengalen und 29,000 aus Bombay) Kisten betragen habe. Von dem Opium, was in Bombay zur Ausfuhr nach China aufgekauft wird, waren etwa nur 12,500 Kisten in der Präsidentschaft Bombay selbst und 16,500 Kisten in der Provinz Malwa (Mahrattenstaat Holkar) gewonnen worden.

Von dem so 1859 in Bombay für die Ausfuhr nach China aufgekauften Opium ist es mir geglückt, durch die Güte des seit 7 Jahren in Bombay lebenden und für Bremen, Hamburg und Oldenburg zum Consul designirten Kaufmanns Gumpert vier dort unterschiedene Sorten direct von dorther zu bekommen. Alle 4 Sorten sind nur durch die ungleiche Bereitung an verschiedenen Stellen und durch den davon abhängigen Gehalt an Morphin verschieden, aber in ihrem äusseren und inneren Ansehen, in der Farbe und Consistenz sonst so einander ähnlich, dass es nicht möglich ist, sie sicher zu unterscheiden. Jede erhaltene Sorte bildet eine ungefähr 1 Pfund schwere und nur etwa 7 Rthlr. kostende, ursprünglich fast runde und nur wenig verdrückte Kugel, weil man zur Verhinderung des Anklebens und der Form-Veränderung beim Verpacken in Kisten nicht allein die Oberfläche derselben mit Mohnspreu (d. h. bis zur unregelmässigen Speciesform zermalmte Blätter, Stengel etc. der Mohnpflanze) bedeckt, sondern sie auch noch einzeln in den vier eckigen Stücken von schmutziggrau aussehendem baumwollenen Zeuge, dessen Zipfel kreuzweise übereinander gebunden werden, sehr reichlich mit jener Spreu umgibt. Die Opiumsubstanz im Innern selbst ist sehr gleichförmig, leberbraun, plastisch, von starkem und ziemlich reinem Opium-Geruch, und man erfährt dadurch, dass sie beim Malaxiren zwischen den Fingern nicht anklebt, sondern dass sie dabei sowohl diese als auch Papier beim Aufdrücken sehr fettig macht, sehr bald, dass eine ansehnliche Menge von einem fetten Oel gleichförmig in die Masse eingearbeitet worden ist, ohnstreitig damit es nicht austrockne und an Gewicht verliere, und eben dadurch kann man es leicht vom türkischen Opium unterscheiden, was sonst wohl nur durch Bestimmung des relativen Gehalts an Morphin und Narkotin (Jahresber. XII, 66) möglich sein würde (wiewohl es auch verfälschtes türkisches Opium gibt, was nicht reicher an Morphin ist, und auch das türkische Opium mit so viel fettem Oel zusammengeknetet werden könnte, dass es eine bildsame, nicht anklebende und austrocknende, aber fettige Masse werden müsste, was aber bis zu diesem Grade damit meines Wissens noch nicht stattgefunden hat). Was diesen Gehalt an Morphin anbetrifft, so finden sich in der „Bombay Times" die Resultate der Prüfung von 2 Sorten des in Bombay gekauften Opiums (Punjaub-Opium genannt) auf Mor-

Digitized by Google

phin, welche Haines im Auftage des Gouvernements gemacht hat. In der einen fand er 4,44 und in der anderen 9,26 Proc. Morphin, und daraus folgt, dass das

Bombay- oder *Punjaub-Opium* doch auch eben so reichhaltig an Morphin sein kann, wie manches türkische und ägyptische Opium, denn auch Haines prüfte zur Vergleichung nach derselben Methode 4 hierzu gehörige Sorten: In einem Opium von Trapezunt fand er nur 1, in einen aus Aegypten 7, in einem türkischen 7,08 und in einem constantinopeler 15 Procent Morphin. Aber dagegen wiesen seine Analysen von 4 in den Jahren 1845—1849 gesammelten Sorten von

Benares (Bengalischem) *Opium* nur einen Gehalt von 2,2 bis 3,21 Proc. Morphin aus, wonach im Allgemeinen das bengalische Opium um Vieles schlechter als das Bombay-Opium auftritt.

Opium persicum. Nach vielen Jahren bekommen wir einmal wieder neue Nachrichten über das *Persische Opium* durch Reveil (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVIII, 101), in Folge welcher in Persien doch noch so viel Opium präparirt wird, um ausgeführt werden zu können, wenn es gerade auch noch nicht in den deutschen Handel gelangt, und woraus wir entnehmen, dass es in verschiedenen Varietäten, und in diesen überhaupt so bereitet wird, dass keine derselben als ungekünstelt angesehen werden kann, dass aber alle dieselben theils durch ihre Form, theils durch ihr Verhalten gegen Wasser etc. sehr leicht erkannt und zurückgewiesen werden können.

Zunächst bekam Reveil einige Proben dieses Opiums von Menier. Dasselbe war, wie wir auch schon aus früheren Mitteilungen wissen, wie ein Pflaster zu Stangen ausgerollt, jede derselben wog ziemlich genau 15 Grammen (=½ Unze) und in geglättetes, bald weisses, bald rosenfarbiges Papier gewickelt und dieses wiederum mit einem baumwollenen Faden befestigt. Das Opium selbst war röthlichbraun, die Substanz sehr fein und compact, noch sehr virös, schmeckte sehr bitter, und zeigte sich ein wenig hygroscopisch. Wasser löste 82,6 und 85 procentiger Alkohol 81,6 Procent davon auf, und bei der weiteren chemischen Untersuchung fand Reveil darin

Morphin	8,15	Proc.
Narkotin	4,15	„
Traubenzucker	15,00	„

Darauf bekam Reveil 3 andere Proben von den Droguisten Faure & Darasse in Paris:

Die *eine* Probe bildete einen sphärischen Kuchen, welcher weder mit einem Blatt noch mit Rumexsamen bedeckt war. Die physikalische Beschaffenheit entsprach ziemlich dem vorhergehenden in Stangen, nur war die Substanz weicher und hygroscopischer, und durch den Geschmack schon konnte man darin Zucker erkennen. Wasser löste daraus sehr leicht 84,2 und 85 procentiger Alkohol 80,6 Procent auf, und bei der Analyse fand er darin

Morphin	6,4	Proc.
Narkotin	5,6	„
Traubenzucker	31,6	„

Die *zweite* Probe bildete unregelmässige, lederfarbige Massen, welche virös rochen, bitter schmeckten, auf dem Bruch glatt, compact und ganz gleichförmig, und sehr hygroscopisch waren. Wasser löste davon 76,5 und 85 procentiger Alkohol sogar 93,7 Proc. auf, und die Analyse ergab:

Morphin	7,10	Proc.
Narkotin	9,05	„
Traubenzucker	13,90	„

Die *dritte* Probe bestand aus glatten mit einem unbekannten Pflanzenblatt umgebenen und mit einigen Rumexsamen bestreuten Kuchen. Die Substanz war röthlichbraun, ihr Geruch und Geschmack dem vorhergehenden ähnlich, sehr leicht mit Wasser und Alkohol zu zertheilen, auf dem Bruch glatt und compact. Wasser zog daraus 79,2 und 85procentiger Alkohol 75,6 Proc. aus. Die Analyse ergab

Morphin	5,10	Proc.
Narkotin	9,90	„
Traubenzucker	31,60	„

Im allgemeinen sind also alle diese Sorten sehr charakteristisch durch ihre helle Farbe, durch die Abwesenheit fremder darin bemerkbarer Stoffe, durch ihre Gleichförmigkeit in der Substanz, vor allem aber durch die grosse Menge, welche Wasser und Alkohol davon auflöst, durch den grossen Gehalt an Traubenzucker und an Narkotin, so dass Reveil der Ansicht ist, dass sie künstliche Massen seien, zu deren Fabrikation viel Mus von Aprikosen und Narkotin gebraucht worden wäre. Der Morphingehalt dagegen ist ziemlich beschaffen, so dass man sie zu dessen Bereitung gebrauchen kann, aber wegen der übrigen Beschaffenheit nicht zu Präparaten verwenden darf.

Der Traubenzucker, welcher durch das Aprikosenmus hineinkommt, begründet die hygroscopische Beschaffenheit aller dieser Proben. Im türkischem Opium hat Reveil meist gar keinen Zucker gefunden, zuweilen aber auch einmal ansehnliche Mengen desselben, und daher glaubt Reveil vielleicht ganz richtig, dass der Gehalt an Zucker im Opium stets irgend eine Verfälschung ausweise.

Opium gallicum. Der Anbau des Mohns zur Gewinnung von *Opium* und *Mohnsamen* in Frankreich scheint sich nach Mittheilungen im „Journ. de Pharmac. d'Anvers XVI, 477“ nicht allein zu erhalten, sondern auch mit gros-

Digitized by Google

sem Vortheil immer weiter auszudehnen. So sind im Jahr 1857 *allein* in dem Dept. Somme 12702 Hectare Land mit Mohn bestellt worden, von dem 140,000 Hectoliter Mohnsamen, einem Werth von 4,480,000 Franken entsprechend, und eine Quantität Opium gewonnen wurde, deren Werth 1,905,000 Franken entsprach. Jeder Hectare hatte 2—3 Kilogrammen Opium geliefert. In diesem Opium haben Bénard & Deschamps 16 — 22 Proc. Morphin gefunden, also eine Quantität, wie man sie wohl niemals mehr, selbst in dem besten türkischen Opium antrifft.

Aus jenen Resultaten wird der Schluss gezogen, dass die Production des Opiums in Frankreich nicht allein sehr lucrativ sei, sondern auch die Zeit der Versuche überschritten habe, und dass das französische Opium sich dem besten türkischen Opium anschliesse und Verfälschungen nicht in dem Grade, wie dieses, befürchten lasse.

Bestandtheile des Opiums. Dass unsere Kenntniss von eigenthümlichen Bestandtheilen des Opiums noch nicht geschlossen ist, beweist wiederum die folgende Mittheilung.

Metamorphin ist eine neue Base, welche Wittstein (dessen Vierteljahresschrift IX, 481) im Opium nachgewiesen hat. Die Veranlassung dazu gab etwa 1 Drachma des salzsaure Salzes dieser noch etwas unreinen Base, welche der Apotheker Scharf in der Vorstadt Haidhausen von München aus den Rückständen von Opium-Tincturen erhalten hatte, die derselbe in der Absicht, daraus noch Morphin zu gewinnen, nach Mohr's Methode mit Kalk (Jahresber. III, 301) behandelte. Das erhaltene Salz in Wasser gelöst brachte aber keinen Niederschlag mit Ammoniak hervor und daher übergab es Scharf, welcher dasselbe als Morphin anzuwenden Bedenken trug, an Wittstein zur weiteren Untersuchung.

Nachdem sich dann auch Wittstein überzeugt hatte, dass er das salzsaure Salz einer neuen organischen Base vor sich hatte, suchte er es durch Umkrystallisiren zu reinigen, und er bekam dabei 35 Gran ganz reines und weisses Salz.

Die Abscheidung des reinen Metamorphins aus dem salzsauren Salze machte einige Schwierigkeiten, weil es wegen seiner Löslichkeit in den ätzenden und kohlensauren Alkalien nicht dadurch ausgefällt werden konnte. Wittstein versuchte daher zunächst eine Wegnahme der Salzsäure daraus durch frisch bereitetes kohlensaures Silberoxyd; dies geschah wohl, aber zugleich wurde auch das Silberoxyd reducirt, während der davon austretende Sauerstoff das Metamorphin zerstörte. Dagegen gelang die Abscheidung dadurch, dass er das salzsaure Metamorphin durch eine genau ermässigte äquivalente Menge von schwefelsaurem Silberoxyd in schwefelsaures Metamorphin verwandelte und dasselbe nach Abfiltration des entstandenen Chlorsilbers, mit kohlensaurem Baryt digerirte, das unlösliche Gemisch von schwefelsaurem Baryt und reinem Metamorphin gehörig auswusch und das letztere nun mit Alkohol auszog, woraus es dann nach dem Filtriren beim Verdunsten rein in Krystallen anschoss.

Das reine Metamorphin bildet plattgedrückte, etwa $^1/_{15}$ Linie dicke, ziemlich harte und meist sternförmig vereinigte Prismen, ist geschmacklos und entwickelt auch beim längeren Verweilen im Munde durchaus keine Bitterkeit, sondern vielleicht nur ein schwaches Beissen. Beim raschen Erhitzen schmilzt es zu einem farblosen Liquidum, welches sich dann bald braun färbt und mit Entwickelung ammoniakalischer Dämpfe verkohlt, welcher Zerstörung beim langsamen Erhitzen kein bemerkbar unverändertes Schmelzen vorhergeht. Ein Theil Metamorphin bedarf zur Lösung gegen 6000 Theile kaltes Wasser, 70 Theile siedendes Wasser, 330 Theile kalten und 9 Theile siedenden 90 procentigen Alkohol. In Aether ist es so gut wie ganz unlöslich.

Die Lösung in Wasser zeigt keinen Geschmack und keine alkalische Reaktion. Eben so wird sie durch Eisenchlorid nicht sichtbar verändert, während Jodsäure dieselbe durch Freiwerden von Jod gelblich färbt, Goldchlorid eine gelbe Trübung und später einen flockigen bräunlichen Niederschlag und salpetersaures Silberoxyd bald eine grauschwarze Trübung (Folge der Reduction) hervorbringt.

Die Lösung in Alkohol dagegen schmeckt sehr scharf bitter und reagirt schwach alkalisch.

Das Metamorphin löst sich rasch in Kalilauge, etwas langsamer in Ammoniakliquor und auch in kohlensaurem Kali und Ammoniak (besonders in der Wärme) völlig auf. Schwefelsäurehydrat löst es rasch mit schwacher Färbung auf; Salpetersäure von 1,33 färbt es sofort orangenroth und löst es dann rasch mit gelber Farbe auf.

Das *salzsaure Metamorphin* ist unlöslich in Aether, dagegen rasch und leicht löslich in ätzenden und kohlensauren Alkalien (weshalb diese auch eine Lösung des Salzes in Wasser nicht fällen). 1 Theil Salz bedarf zur Lösung 48 Theile kalten 90procentigen Alkohol und 25 Theil kaltes Wasser, beim Erhitzen von beiden viel weniger. Die Lösung des Salzes in Wasser reagirt neutral, schmeckt rein und stark bitter, und zeigt folgende Reaktion.

Eisenchlorid färbt sie blau etwas ins Graue spielend; Goldchlorid gibt einen röthlichgelben Niederschlag, der sich in mehr Wasser löst; Platinchlorid gibt einen hellgelben, flockigen, in mehr Wasser löslichen Niederschlag; Quecksilberchlorid gibt einen weissen flockigen, in Was-

Digitized by Google

ser nicht löslichen Niederschlag; und Gerbsäure gibt eine nicht sehr bedeutende gelblichweisse Fällung.

Die Analyse dieses Salzes gab Resultate, wonach das Atomgewicht des Metamorphin = 3274,0 ist. Nun war der ganze Vorrath verbraucht, so dass die Elementar-Analyse und das weitere Studium der reinen Base bis zur Acquirirung grössere Mengen davon ausgesetzt bleiben musste, warum Wittstein Jeden, der dazu Gelegenheit bekommt, freundlich ersucht.

Cruciferae. Crucifereen.

Sinapis nigra. Mit dem *schwarzen Senfsamen* sind einige Versuche von Ludwig (Archiv der Pharmac. CLIII, 155) ausgeführt worden, deren Resultate völlig geeignet erscheinen, die von Thielau (Jahresber. XVIII, 63) in Frage gestellte Existenz von Bussy's *Myronsäure* oder vielmehr myronsaurem Kali als natürlich darin erzeugtes Material für die Bildung des *Senföls* wieder zu bestätigen. Den Senf behandelte er auf folgende Weise:

Zunächst wurde das Pulver des Senfs 2mal nach einander mit 80 volumprocentigen Alkohol heiss ausgezogen, die abfiltrirten und vermischten Auszüge zur Wiedergewinnung des Alkohols destillirt, die rückständige Flüssigkeit mit Wasser verdünnt, 2mal nach einander mit Thierkohle behandelt, die abfiltrirte Kohle mit heissem Alkohol digerirt, filtrirt und verdunsten gelassen. Dabei blieb eine gelblich gefärbte, firnissartige, nicht krystallisirende Masse, welche bitter schmeckte, sich nicht in Aether löste, aber mit Alkohol und Wasser eine Lösung gab, welche schwach das Lackmus röthete. Die Lösung in Wasser gab folgende Reactionen:

1) Jod, Gerbsäure, phosphorsaures Natron, Quecksilberchlorid, Platinchlorid und Goldchlorid brachten Niederschläge hervor, wie wir sie als allgemeine Reaktionen auf organische Basen kennen.

2) Salpetersaures Silberoxyd brachte einen Niederschlag hervor.

3) Bleiessig und Chlorbarium brachten dagegen keine Fällung hervor.

4) Eisenchlorid färbte die Lösung roth und Schwefelcyankalium gelb mit prachtvollem gelbgrünen Schillern.

5) Ammoniak färbte die Lösung dunkler gelb, mit einem grünen Schillern.

Wurde die erhaltene gelbliche Masse mit dem Brei von Pulver des gelben Senfs und Wasser zusammengerieben, so entwickelte sie sehr bald den kräftigsten Geruch nach Senföl; mit Kalilauge entwickelte sie den Geruch nach Ammoniak, und beim Verbrennen gab sie nur eine Spur von einer unschmelzbaren, nicht alkalischen Asche.

Die angegeben Eigenschaften, namentlich die unter 1) liessen allerdings eine organische Base in der Masse vermuthen, aber alle zur Isolirung derselben gemachten Versuche misslangen. Durch alle selbst doppelt kohlensaure Alkalien wurde die Eigenschaft vernichtet, mit gelben Senf das Senföl zu bilden. Der Niederschlag mit Quecksilberchlorid enthielt Calomel und die davon abfiltrirte Flüssigkeit durch zerstörende Einwirkung gebildete Schwefelsäure indem dieselbe vorher nicht da war. Ludwig betrachtet daher die dargestellte Masse bis auf Weiteres als *Myronsäure-Amid*, wofür allerdings die Entwicklung von Ammoniak durch Kalilauge spricht (aber nicht die Beobachtung, dass dann kein myronsaures Kali gebildet war), und so viel geht aus den Versuchen hervor, dass sie ein schwefelhaltiger Körper ist, und dass aus ihr Senföl hervorgebracht werden kann.

Darauf zog Ludwig das 2mal mit Alkohol erschöpfte Senfpulver mit kaltem Wasser aus, verdunstete die Auszüge auf dem Wasserbade, behandelte den Rückstand mit heissem Alkohol, und liess die filtrirten Auszüge verdunsten, wobei Krystalle daraus anschossen, welche nach dem Umkrystallisiren farblos, nadelförmig und glänzend waren, beim Erhitzen verkohlten, in Wasser gelöst durch Chlorbarium nicht gefällt wurden, aber beim Verbrennen eine schmelzbare Asche gaben, welche schwefelsaures Kali enthielt. Mit dem Brei des Pulvers von gelbem Senf entwickelten die Krystalle einen kräftigen Geruch nach Senföl. Dieselben können also nur Bussy's myronsaures Kali gewesen sein, und Ludwig erhielt davon schon aus 1 Pfund Senf eine ansehnliche Menge.

Auf diese in Gestalt einer Notiz mitgetheilten Resultate will Ludwig die Ergebnisse weiterer Forschungen folgen lassen.

Granateae. Granateen.

Punica Granatum. Die Asche der *Wurzelrinde* dieses Baums ist von Spies (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 392) analysirt worden. Die bei + 100° getrocknete Rinde, gibt von dieser Asche 15,02 Procent, und enthält diese in 100 Theilen

Kali	4,750	Schwefelsäure	0,985
Natron	0,002	Phosphorsäure	2,117
Kalk	46,866	Kohlensäure	38,750
Talk	1,844	Kieselsäure	3,287
Chlor	0,464	Eisenoxyd	0,755

Ausserdem nur eine Spur von *Thonerde.* Die Basen sind darin natürlich mit den Säuren zu Salzen verbunden.

Digitized by Google

Myrtaceae. Myrtaceen.

Eucalyptus resinifera. Bekanntlich wird von diesem Baum in Australien das sogenannte *Kino australe* s. *Novae Hollandiae* (Neuholländisches oder Botany-Bay-Kino) gewonnen, welches bei uns zwar nicht officinell ist, aber wegen seiner Substitution für das wirklich officinelle Kino von Pterocarpus Marsupium genau gekannt zu werden verdient, und daher theile ich hier eine genauere Beschreibung darüber von Procter (Americ. Journ. of Pharm. XXXI, 226) mit, wozu er durch eine echte Portion von diesem Kino selbst und von dem Saft des Baumes, woraus es gewonnen wird, wie sie direct von Australien in New-York angekommen waren, eine gute Gelegenheit bekommen hatte.

Das *Kino* war mit ansitzenden lockeren braunen Rindenstückchen verunreinigt. Kleine Stücke davon sind granatroth durchsichtig. Es ist geruchlos, schmeckt aber süsslich-adstringirend und etwas bitterlich. Es ist sehr mürbe und lässt sich daher leicht zu einem mahagonifarbigen Pulver zerreiben. Im Wasser fliesst das Pulver grösstentheils zu einem weichen Teig zusammen und darauf lösen sich in mehr Wasser allmählig 67 Proc. davon auf, und diese langsame Löslichkeit erklärt, warum man es bisher so ungleich, nämlich von 17 Proc. an bis völlig, in Wasser auflöslich gefunden hat. Der sich im kalten Wasser nicht lösende Theil (33 Proc.) ist ein in Alkohol und in Alkalien lösliches Apothem. Starker Alkohol löst dieses Kino völlig auf, und Wasser scheidet aus der Lösung erst nach längerer Zeit geringe Flocken ab. Die Lösung dieses Kino's wird durch *Kalkwasser* rehfarbig, durch *Eisenchlorid* schwarzgrün, durch *Thierleim* stark und flockig, durch *Kupfervitriol* schwach grau und durch Brechweinstein rehfarbig gefällt, aber durch *Quecksilberchlorid* nur getrübt.

Der *Kinosaft* war völlig durchsichtig, tief rothbraun, und auf dem Boden der Flasche hatte sich nur wenig daraus abgesetzt. Er roch schwach eigenthümlich, fast mostartig, hatte die Consistenz einer Mischung von 1 Theil Syrup mit 2 Theilen Wasser, 1,048 specif. Gewicht und gab beim Verdunsten 13 Procent eines Extracts, welches dem Kino im Ansehen und Geschmack ganz ähnlich war. Er trübte sich beim Erhitzen nicht, blieb beim Vermischen mit Alkohol klar, wurde aber durch Wasser trübe, ohne etwas abzusetzen. die trübe Mischung wurde durch Alkohol und durch Erhitzen klar aber beim Erkalten wieder trübe. Mit dem Saft geschüttelter und wieder abgenommener Aether hatte sich roth gefärbt und liess beim Verdunsten ein wenig rothes, weiches, adstringirend schmeckendes Extract zurück. Gegen die angeführten Reagentien verhielt sich dieser Saft ungefähr so, wie die Lösung des Kino's in Wasser. Wird der Saft mit der 4fachen Menge Alkohol vermischt und dann Kali oder Ammoniak hinzugefügt, so entsteht ein dunkelbrauner Niederschlag, den Procter von dem pektinartigen Bestandtheil ableitet, welchen Pereira *Eucalyptin* nennt und welchen derselbe für dieses Kino als charakteristisch betrachtet (inzwischen enthält auch das officinelle Kino einen Pektinstoff, wodurch bekanntlich das Gelatiniren der Tinctura Kino bedingt wird, und ist jener Körper wirklich ein Pektinstoff, so dürfte er den irreführenden Namen Eucalyptin nicht mehr beibehalten).

Procter glaubt, dass dieser Saft als Adstringens die Aufmerksamkeit der Aerzte verdiene. Gut verschlossen hatte er sich mehrere Jahre lang völlig unverändert erhalten, und ist Procter der Ansicht, dass man ihn sorgfältig vor dem Verkehr mit der Luft schützen müsse, weil er sonst doch wohl durch die Veränderung des Pektinstoffs gelatiniren werde, wie dieses bei der Tinctura Kino bekannt sei.

Camelliaceae. Camelliaceen.

Thea chinensis. Nachdem die Uebersiedelung des Theestrauchs nach Assam, Java etc. (Jahresb. III, 125 und XIII, 59) recht gute Erfolge gehabt hatte, ist sie nun auch auf Anregung und Kosten der Regierung in den Vereinigten Staaten durch Fortune (Pharmac. Journ. and Transact. Sec. S. I, 429) nach Nordamerika und zwar wie es scheint vor der Hand nur erst in Pensilvanien erfolgreich zur Ausführung gebracht worden.

Fortune unternahm im Sommer 1859 dieserhalb eine grosse Reise nach China und verstand bei seiner Durchreise durch die Theestrauchplantagen durch freundliche Behandlung und Versprechungen die chinesischen Pflanzer zur Einsammlung der im Oktober reifenden Samen zu bewegen, so dass er bei der Rückkehr so viele Samen in Empfang nehmen konnte, um durch dieselben bereits schon über 50,000 Theepflanzen in Nordamerika zu erzielen. Die Uebersiedelung ist also schon vollkommen geglückt, aber nicht so die Präparation der Blätter zu den Formen und Sorten, wie wir diese aus China bekommen, weil dazu so viele und mühsame Händearbeiten erforderlich sind, dass die Nordamerikaner dazu schwerlich zu bewegen sein dürften, und dass hier der gewonnene und nicht in die erwähnten Formen gebrachte Thee bis auf Weiteres nur in Nordamerika verbraucht werden dürfte (was aber auch schon bedeutungsvoll genug ist, da in diesem Lande alljährlich über 15 Mill. Pfund Thee consumirt werden), wenn anderswo die Form als wesentlich dazu gehörig und nicht fallen gelassen werden sollte.

Digitized by Google

Inzwischen hofft man noch eine Maschinerie zu erfinden, welche zu diesem Endzweck die Menschenhände ersetzen könnte.

Meliaceae. Meliaceen.

Carapa guianensis. Bekanntlich haben Petroz & Robinet (Journ. de Pharm. VII, 351) in der Rinde dieses Baumes angeblich eine organische Base gefunden, welche sie *Carapin* nennen, und nachher Boullay (daselbst 1821 p. 298 und 394) in dem sehr bitter schmeckenden Oel aus den Früchten des Baumes (Carapa-Oel. Cadet's: Journ. de Pharm. V, 49) ebenfalls eine organische Base als Bestandtheil desselben aufgestellt, welche beiden Basen möglicherweise einerlei Stoff sein dürften, aber noch nicht weder von denselben noch von anderen Chemikern genügend nachgewiesen erscheinen und daher als noch problematisch betrachtet werden.

Nun aber hat Caventou (Journ. de Pharmac. et de Chirurg. XXXV, 189) die Rinde von

Carapa guineensis s. *C. Touloucouna* analysirt und darin gefunden

Touloucounin	Stärke
Löslichen rothen Farbstoff.	Gummi
Unlös. rothen Farbstoff	Wachs
Gelben Farbstoff	Fett.

Das *Touloucounin* ist eine gelbe, klare, harzige, sehr bitterschmeckende, neutrale Substanz, welche nach der Formel $C^{20}H^{28}O^{8}$ zusammengesetzt gefunden wurde. Es wäre daher wohl möglich, dass die hier verschieden benannten Körper doch nur gleich, aber ungleich rein dargestellt sein könnten.

Von beiden ausgezeichneten Bäumen gebrauchen die Einwohner in Gujana und Guinea die Rinden gegen Wechselfieber, so dass sie mit zu den Surrogaten für China gehören, aber noch nicht zu uns gekommen sind, weshalb ich hier nur auf obige Arbeiten hinweise.

Ueber den ökonomischen und medicinischen Gebrauch der Früchte der Carapa touloucouna, welcher Baum auf der Goldküste, am Gambia und Senegal, und zu Kundah auf Sierra Leone wächst, verweise ich auf interessante Mittheilungen von Clarke im „Pharmac. Journ. and Transact. N. Sec. I, 540."

Cedreleae. Cedreleen.

Cedrela febrifuga. In der *Saerenrinde* hat Fromberg (Repert. de Chim. par Bareswil II, 72) ein Alkaloid gesucht, aber nicht gefunden. Es war ihm nur möglich, ein bitteres Harz, Gerbsäure und gewöhnliche Bestandtheile der Vegetabilien daraus abzuscheiden. Die Rinde dieses auf Java wachsenden Baumes wird bekanntlich dort als Fiebermittel gebraucht und geschätzt, und ist auch früher schon bei uns unter dem Namen

Cortex Cedrelae einzuführen versucht worden, aber bis jetzt vergeblich.

Erythroxyleae. Erythroxyleen.

Erythroxylon Coca, Ueber die *Cocablätter* haben wir zunächst von v. Tschudi (Peru, Reiseskizzen aus den Jahren 1838—1842) und von Scherzer (Ausland, 1850. S. 151. — Sitzungsberichte d. K. K. Acad. der W. 1860 und Annal. d. Chem. und Pharmac. CXIV, 213) sehr interessante Mittheilungen, welche den Gebrauch derselben von den bolivianischen und peruvianischen Volksstämmen betrifft, erhalten. Wie schon lange bekannt, werden diese mit wunderbar stimulirenden und stärkenden Wirkungen ausgestattet erachteten Blätter mit etwas Kalk oder Asche etc. unaufhörlich gekaut, und können die Indianer angeblich oft wochenlang die stärksten Tagesmärsche machen, ohne etwas anderes zu geniessen, als die Cocablätter (?). Der unaufhörliche Genuss macht die Indianer schlank, kräftig, musculös, und übt nicht den entstellenden Effeckt auf den Mund und Zähne aus, wie das Betelkauen, nur ertheilt ihnen der stets über die Lippen fliessende braune Saft ein schmutziges ekelhaftes Aussehen. Ein unmässiger Genuss derselben, wie z. B. bei den Coqueros, soll jedoch auch, wie alle narkotischen Gifte, einen rauschartigen Zustand mit Visionen, Stumpfsinn, Blödsinn und frühes Altern hervorbringen.

Der Verbrauch dieser Blätter hat in Bolivien bereits einen so hohen Grad erreicht, dass die Pflanze zum Einsammeln und Trocknen der Blätter für ihre Verwendung schon lange hat angebaut werden müssen, und dass die alljährliche Production etwa 12 Mill. Pfund beträgt, welche der bolivianischen Regierung eine jährliche Steuer von 300,000 Dollar einbringt. In Bolivia werden 25 Pfund (= 1 Arroba oder Cesto d. h. Korb) mit 11 bis 14 Dollars verkauft.

Scherzer empfiehlt diese Blätter dringend für medicinische Zwecke zur Aufnahme in europäische Pharmacopoeen, aber auch zu anderen Zwecken, wo es sich um Regung und Stärkung des Körpers handle, wie z. B. auf Seereisen, im Kriege für die Soldaten, wenn diese angestrengte Tagemärsche auszuführen hätten, und er glaubt selbst, dass manche Schlacht einen ganz anderen Ausgang genommen haben würde, wenn den Soldaten die Wirkung der Coca zu Hülfe gekommen wäre.

Um in dieser Beziehung möglichst mitzuwirken, verliess Scherzer im Mai 1859 die „Novara" in Valparaiso, um über Lima und Panama nach Europa zurückzukehren, und um

Digitized by Google

in Lima 50 Pfund Cocablätter zu kaufen und nach Europa für eine Analyse derselben von Wöhler mitzubringen. Mitte September kam dann Scherzer mit dieser Acquisition nach Wien zurück, und übersandte dann Haidinger auch sogleich etwa 20 Pfund davon, so wie auch 1 Pfund dieser Blätter, welche Tschudi eingeschickt hatte, an Wöhler zur chemischen Untersuchung, die derselbe nur zwar nicht selbst ausgeführt, aber unter seiner Mitwirkung von Niemann (Inaugural-Dissertation: über eine neue Base in den Cocablättern. Göttingen 1860) hat ausführen lassen. Es hat sich dabei herausgestellt, dass diese Blätter weder Caffein oder Erythroxylin (Jahresb. XV, 57), noch die von Maclagan (Jahresb. XVI, 58) aufgestellte flüchtige Base, noch die von Apoth. Pizzi in La Paz vermeintlich gefundene organische Base enthalten. Niemann hat dagegen nun eine neue eigenthümliche und sehr interessante organische Base gefunden, dieselbe sehr gründlich studirt, und ausserdem auch noch ein Wachs, eine Gerbsäure und den Riechstoff der Blätter mehr oder weniger untersucht. Die organische Base, *Cocain* genannt, wird auf folgende Weise daraus rein und krystallisirt erhalten:

Die zerschnittenen Blätter werden mit einer Mischung von 50 Theilen 80procentigem Alkohol und 1 Theil Schwefelsäure bis zur völligen Bedeckung übergossen, 4 Tage lang damit bei etwa + 40° digerirt, die gebildete Tinktur abcolirt, ausgepresst, den Rückstand noch einmal mit Alkohol durchtränkt und wieder ausgepresst. Die gemischten und filtrirten Auszüge werden mit Kalkhydrat im Ueberschuss versetzt, unter öfterem Umschütteln 24 Stunden damit stehen lassen, dann filtrirt und der grünlich braune Kalkrückstand mit Alkohol nachgewaschen. Das Filtrat wird vorsichtig mit Schwefelsäure gesättigt, der grösste Theil des Alkohols abdestillirt, der Rückstand im Wasserbade bis zur dünnen Syrupconsistenz verdunstet und dann noch warm mit der 20fachen Menge Wasser verdünnt, wodurch sich eine sehr dunkle schwarzgrüne harzige Masse ausscheidet, welche sich in einigen Stunden auf dem Boden der Schale zu einer zähen Masse vereinigt, von der die wässrige Flüssigkeit leicht und klar abgegossen werden kann, und die man dann noch ein paar mal mit Wasser nachspült. Diese Flüssigkeit wird in einem cylindrischen und verschliessbaren und nur zu $^2/_3$ damit angefüllten Gefässe mit kohlensaurem Natron bis zur schwach alkalischen Reaction versetzt, wodurch ein dunkelbrauner Niederschlag und eine dunkelrothe, an Nicotin erinnernd riechende Flüssigkeit entsteht, und nun ohne Filtration das Ganze mehrere Male nach einander mit Aether geschüttelt und dieser nach seiner Wieder-Abscheidung klar eben abgenommen. Auf diese Weise erhält man mehrere, anfangs dunkelgelb gefärbte und dann immer hellere Auszüge, die vermischt und durch Destillation von Aether befreit und zuletzt in einer Schale freiwillig verdunsten gelassen werden, wobei eine gelbbräunliche, firnissartige Masse zurück bleibt, und welche im Verlauf von 24 Stunden durch und durch krystallinisch wird, und in welcher man dann mittelst einer Loupe eine Menge farbloser Krystalle angeschossen erkennt. Diese Masse beträgt etwa $^1/_4$ Procent von den angewandten Blättern und, ist in Wasser fast ganz unlöslich, aber dagegen leicht in Alkohol und Aether auflöslich, und aus diesen Lösungen kann das Cocain nicht farblos krystallisirt erhalten werden. Da aber der färbende Stoff in der aus Aether erhaltenen Masse viel leichter löslich ist, als das darin enthaltene Cocain, so erhält man dieses, allerdings mit Verlust, rein, wenn man die Masse mit wenig kaltem starkem Alkohol zu einem Brei zerreibt, diesen auf ein Filtrum bringt und nach dem Abtropfen so oft wiederholt mit kaltem starken Alkohol nachwäscht, bis dieser farblos und das Cocain rein weiss erscheint. Man kann auch die Masse in Aether lösen, diese Lösung mit schwefelsäurehaltigem Wasser schütteln, wobei das Färbende in dem Aether aufgelöst bleibt und das Cocain in die wässrige Flüssigkeit übergeht, aus welcher man es dann durch kohlensaures Natron wieder ausfällt und wie vorhin durch Alkohol von noch anhängendem Farbstoff rein wäscht. Aus den Alkohol-Flüssigkeiten kann der Gehalt an Cocain noch erhalten werden, wenn man sie verdunstet und den krystallinischen Rückstand mit kleinen Portionen Alkohol auszieht.

Aus Alkohol und Aether kann das Cocain durch Erkalten und Verdunsten niemals in guten Krystallen erhalten werden, aber aus der Lösung in Alkohol dann, wenn man sie mit Wasser versetzt und nun ohne Wärme freiwillig verdunsten lässt, wobei dann nur die letzte Mutterlauge kleine Krystalle gibt.

Das Cocain bildet völlig farblose, geruchlose, zuweilen ziemlich grosse, aber selten vollständig ausgebildete Prismen, die sich nur sehr wenig in kaltem und etwas mehr in heissem Wasser, ziemlich leicht in Alkohol und sehr leicht in Aether lösen. 1 Theil Cocain bedarf 704 Theile Wasser von + 12° zur Lösung. Die Lösungen reagiren alkalisch, schmecken etwas bitterlich, befördern die Absonderung des Speichels, bewirken auf der Zunge eine eigenthümliche Betäubung und darauf das Gefühl von Kälte.

Beim Stehen über Schwefelsäure verliert das Cocain nichts an Gewicht. Es schmilzt schon bei + 98° und erstarrt dann wieder zu einer klaren Masse, welche allmälig krystallinisch wird; in höherer Temperatur färbt sich die geschmolzene Masse allmälig immer dunkler, in

Digitized by Google

dem sie sich an den Seitenwänden des Proberohrs hinaufzieht, und dann wird sie mit Entwickelung ammoniakalischer Dämpfe völlig zerstört. Wegen des Hinaufziehens in dem Proberohr konnte nicht sicher erkannt werden, ob sich wirklich etwas Cocain unzersetzt sublimirt. Auf Platinblech verbrennt es mit helleuchtender Flamme und Zurücklassung einer schwer, aber völlig einzuäschernden Kohle.

Bei der Elementar-Analyse wurden Zahlen erhalten, welche sehr gut mit der Formel $C^{32} H^{40} N O^8$ übereinstimmen, welche dann auch noch durch die Analyse des Golddoppelsalzes = $C^{32} H^{40} N O^8 + H Cl + Au Cl^3$ festgestellt wurde. Das Atomgewicht der Base ist demnach = 3628,5.

Das Cocain löst sich leicht in allen verdünnten Säuren auf, indem es damit Salze bildet, von denen folgende dargestellt und beschrieben wurden:

Salzsaures Cocain wird sowohl durch Behandeln des Cocains mit Salzsäuregas als auch durch Zerreiben des Cocains mit Wasser und Versetzen mit verdünnter Salzsäure bis zur Lösung gebildet. Im ersteren Falle erhält man es als eine amorphe, durchscheinende, grauweisse, allmälig völlig weiss und krystallinisch werdende Masse, und in dem letzteren Falle durch freiwilliges Verdunsten, am besten über Schwefelsäure, in langen, zarten, farblosen und strahligen Prismen. Es ist luftbeständig, löst sich sehr leicht in Wasser, die Lösung reagirt sauer, schmeckt bitterer und übt auch das angeführte Gefühl auf der Zunge stärker aus, als reines Cocain.

Schwefelsaures Cocain entsteht durch Sättigen von verdünnter Schwefelsäure mit Cocain und Verdunsten. Es krystallisirt schwierig und man erhält nur eine farblose, firnissartige Masse, welche langsam krystallinisch wird, und die entstehenden Krystalle sind farblose, lange luftbeständige Prismen, die sich sehr leicht in Wasser lösen.

Salpetersaures Cocain wird wie das vorhergehende Salz mit verdünnter Salpetersäure dargestellt. Es bildet eine amorph erstarrte Masse, in welcher nur langsam einzelne Gruppen von farblosen, strauch- oder federartig vereinigten, zarten Kryställchen entstehen, die an der Luft durch Feuchtigkeit wieder verschwinden.

Essigsaures Cocain bildet sich durch Sättigen verdünnter Essigsäure mit Cocain und langsames Verdunsten. Man erhält es ziemlich leicht in krystallinischen Massen, deren Krystalle nie deutlich erkennbar werden und an den Rändern oft strauchartig erscheinen.

Die Lösung des salzsauren Salzes in Wasser gibt folgende Reactionen:

Aetzende fixe Akalien fällen schneeweisses Cocain, was sich im Uebermass des Fällungsmittels wieder auflöst.

Aetzendes u. kohlensaures Ammoniak scheiden rein weisses Cocain ab, was sich im Ueberschuss von beiden Fällungsmitteln sehr leicht wieder auflöst.

Kohlensaures Natron fällt weisses Cocain, welches sich im Uebermass nicht wieder auflöst und unter der Flüssigkeit krystallinisch wird.

Zweifach-kohlensaures und *phosphorsaures Natron* trüben beide die Lösung nicht.

Rhodankalium trübt die Lösung nur schwach.

Zinnchlorür gibt selbst in verdünnter Lösung einen dicken, weissen, käsigen Niederschlag, der sich in viel Salpetersäure wieder auflöst.

Pikrinsalpetersäure bringt einen reichlichen, schwefelgelben Niederschlag hervor, der anfangs pulverig ist und dann harzig zusammenbackt.

Goldchlorid erzeugt selbst in verdünnter Lösung einen reichlichen hellgelben Niederschlag, welcher das schon angeführte Doppelsalz ist. Derselbe ballt sich zu dichten Flocken zusammen, wird aber nicht krystallinisch. Er löst sich beim Erhitzen mit der Flüssigkeit auf und scheidet sich dann beim Erkalten in prächtig gelben, dem Jodoform ähnlich aussehenden Blättchen wieder ab. Er kann auch mit heissem Alkohol krystallisirt werden.

Platinchlorid gibt einen schmutzig graugelben, rasch krystallinisch werdenden Niederschlag, der sich in Salzsäure nur wenig, aber beim Erhitzen mit der Flüssigkeit auflöst.

Gerbsäure bringt nur eine schwache Trübung hervor, aber auf Zusatz von Salzsäure entsteht ein sehr voluminöser, fast rein weisser Niederschlag, der sich langsam harzig zusammenballt.

Brechweinstein bewirkt weder eine Färbung, noch eine deutliche Fällung.

Quecksilberchlorid gibt einen reichlichen weissen, rasch flockig werdenden Niederschlag, der sich leicht in Salzsäure, Salmiak und in Alkohol auflöst.

Kalium-Quecksilberjodid bildet einen reichlichen, weissen, käsigen, in Salzsäure und Salmiak auflöslichen Niederschlag.

Molybdänsaures Ammoniak bewirkt selbst in den verdünntesten Lösungen einen voluminösen gelbweissen Niederschlag.

Jodwasser bringt eine lebhaft kermesbraune Fällung hervor.

Jodkalium bewirkt höchstens eine schwache Trübung, *Kaliumbijodid* einen starken braunrothen Niederschlag, aber *Jodtinctur* in der al-

Digitized by Google

koholischen Lösung des reinen Cocains keine Trübung.

Bleizucker, *Bleiessig*, *Eisenchlorid* und *Jodsäure* bewirken keine Reaction.

Mit concentrirter *Schwefelsäure* gibt das Cocain eine farblose Lösung, die beim Erhitzen schwarz wird. Eben so löst sich dasselbe in concentrirter Salzsäure und in rauchender Salpetersäure ohne Färbung auf, und die Lösungen zeigen beim Erhitzen keine sichtbare Veränderung. Endlich so zeigt das Cocain auch keine charakteristische Reaction mit oxydirenden Stoffen, wie Chromsäure, $\dot{M}n + \ddot{S}$ etc.

Die meiste Aehnlichkeit hat demnach das Cocain mit dem Atropin, aber es unterscheidet sich davon durch seine verschiedene elementare Zusammensetzung, durch seine schwerere Löslichkeit in Wasser, durch die Fällbarkeit mit kohlensaurem Ammoniak (wodurch Atropin gar nicht gefällt wird), durch den Niederschlag mit Goldchlorid, welcher flockig bleibt (aber beim Atropin rasch krystallinisch wird), durch die Fällung mit Platinchlorid, die sich beim Cocain leicht und rasch in kleine und in Salzsäure kaum lösliche Krystalle verwandelt (aber beim Atropin isabellfarbig, flockig bleibend und in Salzsäure leicht löslich ist), durch den Schmelzpunkt $= + 98^0$ (während Atropin bei $+ 92^0$ schmilzt), durch die Wirkungen auf den Organismus (Cocain erweitert z. B. die Pupille nicht) etc.

Das *Wachs* der Cocablätter kann durch kalte Digestion aus dem bei der Bereitung des Cocains gebildeten grünlich braunen Kalkniederschlag mit Aether ausgezogen erhalten werden, welcher dann nach dem Filtriren beim Verdunsten eine schmutzigbraune, weiche und klebrige Masse zurücklässt, welche mit heissem Alkohol eine völlige Lösung gibt, woraus sich beim Erkalten ein schmutzigweisser Körper absetzt, der sich nach dem Abwaschen mit Alkohol und Auflösen in neuem heissen Alkohol beim Erkalten in schneeweissen, nicht krystallinischen Körnchen wieder absetzt und nun das reine Wachs ist.

Es bildet eine weisse, auf Wasser schwimmende und darin unlösliche, brüchige, mager anzufühlende Masse, die sich nur in siedendem Alkohol langsam, aber in Aether leicht und reichlich löst und daraus nicht krystallisirt. Es schmilzt bei $+ 70^0$, wird von Säuren und Alkalien nicht angegriffen, schmilzt mit Kalihydrat gleichförmig zusammen und verhält sich beim stärkeren Erhitzen ungefähr wie gewöhnliches Wachs. Bei der Analyse wurden Zahlen erhalten, welche der Formel $C^{66} H^{134} O^4$ entsprechen, so dass dieses Wachs mit den von Mulder analysirten Wachsarten aus Gras und Syringa fast völlig übereinstimmt.

Die *Gerbsäure* ist in der dunkelrothen Flüssigkeit enthalten, woraus das Cocain durch kohlensaures Natron gefällt und dann durch Aether ausgezogen worden ist. Sie wird durch Erhitzen von Aether, durch salpetersauren Baryt von Schwefelsäure und durch kohlensaures Ammoniak vom überschüssig zugesetzten Baryt befreit, nach dem Filtriren exact mit Salpetersäure neutralisirt und mit Bleizucker gefällt, wodurch ein Niederschlag entsteht, den man abfiltrirt, auswäscht, in Wasser zertheilt, durch Schwefelwasserstoff zersetzt, filtrirt und die Flüssigkeit durch Erwärmen von Schwefelwasserstoff befreit, wodurch eine gelbrothe, Lackmus röthende und schwach adstringirend schmeckende Lösung der Gerbsäure erhalten wird, welche folgende Reactionen gibt:

Aetzende und *kohlensaure Alkalien* färben sie tief roth; *Brechweinstein* bewirkt darin einen schmutzigbraunen, flockigen Niederschlag; *Quecksilberchlorid* gibt keinen Niederschlag; *salpetersaures Quecksilberoxydul* u. *Oxyd* geben dichte, schmutziggelbe, in Salzsäure und Salpetersäure lösliche Niederschläge; *Eisenchlorid* färbt tief dunkel braungrün; *Eiweisslösung* fällt schmutziggelb; *Leimlösung* trübt nicht; *essigsaurer Baryt* und *Bleizucker* geben schmutziggelbe, in Essigsäure lösliche Niederschläge; *salpetersaures Silberoxyd* bewirkt eine Trübung und beim Erhitzen einen schmutzigbraunen Niederschlag; *Goldchlorid* erzeugt einen starken dunkelbraunen Niederschlag, worauf sich spiegelndes Gold abscheidet; salzsaures Cocain bewirkt weder Trübung noch Fällung. Aus einer alkalischen Kupferlösung reducirt sie Kupferoxydul.

Beim Verdunsten der Flüssigkeit bleibt die Gerbsäure in Gestalt von durchsichtigen, braunrothen, unkrystallinischen Massen zurück, die sehr hygroscopisch sind und beim Erhitzen unter starkem Aufblähen verkohlt werden.

Mit Vorbehalt noch zukünftiger weiterer Beweise, betrachtet Niemann diese Gerbsäure als eigenthümlich, und er nennt sie *Cocagerbsäure*.

Der *Riechstoff* der Cocablätter konnte noch nicht in einer zur Untersuchung hinreichenden Menge erhalten werden. Ein ätherisches Oel war nicht abscheidbar zu bekommen, sondern anstatt derselben konnte nur eine sehr geringe Menge von weissen, zusammengeballten, nicht krystallinischen, auf Wasser schwimmenden Körperchen erhalten werden, die gerade so wie die Cocablätter rochen (und sich also wohl dem Vanillin oder der Tonkasäure anreihen).

Endlich so hat Niemann eine genaue und bei den Blättern auch durch die Zeichnung versinnlichte Beschreibung der ganzen Cocapflanze gegeben, woraus ich hier die der Blätter hervorhebe:

Digitized by Google

Die wechselständigen und auf nur wenige Linien langen Blattstielen, auf derem Grunde sich 2 schmale im Umrisse dreieckige verwachsenen Nebenblätter befinden, sitzenden Blätter sind länglich-lanzettlich bis verkehrt eirund, gegen die Basis hin zugespitzt, nach der Spitze dagegen mehr oder weniger lang zugespitzt und zuweilen auch fast ganz stumpf, stets aber hat sich doch durch Auslaufen der Mittelrippe eine kleine Stachelspitze gebildet. Sie sind ferner häutig, zart, auf der Oberfläche dunkelgrün, auf der Unterseite schmutzig graugrün, ganzrandig, selten etwas ausgeschweift und zuweilen ist der Rand nach unten etwas eingebogen, 1 bis $3\frac{1}{2}$ Zoll lang und $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll breit. Ein wichtiges Kennzeichen dieser Blätter liegt in dem Verlaufe des Adernetzes und in der eigenthümlichen Faltung, die in Gestalt zweier bogenförmig von dem Blattgrunde nach der Spitze zu, nur wenige Linien von der Mittelrippe entfernt, sich erstreckt, und welche Martius als durch einen Druck bei dem eigenthümlichen Hervorkommen der Blätter aus der Blattknospe entstanden erklärt. Diese Faltung kann zuweilen, namentlich bei älteren Blättern, so verschwinden, dass man die Stelle, wo sie vorher vorhanden war, nur noch in der Nervatur der Blätter erkennen kann.

Das Adernetz selbst ist sehr ausgezeichnet. Die aus der Mittelrippe entspringenden Adern verlaufen zuerst nahezu unter einem rechten Winkel, und meist nur schwache tertiäre Aederchen aussendend, über etwa zwei Drittheile der Blattfläche, und spalten sich dann in der Regel in 2 Theile, deren oberer mit dem untersten Theile der höher entspringenden Ader jedesmal anastomosirt und nun gegen den Rand hin zahlreiche netzartig verbundene Aederchen entspringen lässt.

Die frischen Blätter riechen nach Tschudi theeartig und in grösserer Masse etwas betäubend. Diesen Geruch haben auch noch, wie wohl schwächer, die trockenen Blätter, um so mehr, je sorgfältiger sie gepflückt und getrocknet wurden und je frischer dieselben dann noch sind. Der Geschmack ist nicht unangenehm und, ähnlich wie bei schlechteren Theesorten, etwas bitterlich, aromatisch, Speichelabsonderung erregend. Durch Kauen der Blätter mit etwas Kalk konnte Niemann den Geschmack nicht angenehmer finden.

Der Cocastrauch ist in Bolivia und Peru einheimisch und wird, wie auch schon angeführt, in beiden Freistaaten so allgemein cultivirt, dass kaum mehr eine genaue Angabe seiner natürlichen Standorte anzugeben ist. Er liebt warme, feuchte, felsige Abhänge der subandinen Regionen, in Peru vorzugsweise in den Provinzen Guamancha, Huanuco, Huamalies. Die Cultur hat sich auch nach Brasilien ausgedehnt. Der Strauch wird 4 bis 8 Fuss hoch.

Hippocastaneae. Hippocastaneen.

Aesculus Hippocastanum. Bei einer Untersuchung der Rinden von den zur Familie der Hippocastaneen gehörigen Arten der Gattungen Aesculus und Pavia erhielt Stockes (Quat. Journ. of the Chem. Soc. XI, 17) ausser dem schon lange bekannten

Aesculin (Jahresber. XVI, 58) noch einen anderen krystallisirbaren Körper, den er, da sich derselbe vorzugsweise in den Rinden von Pavia-Arten zeigte,

Paviin nannte. Er verglich dasselbe wegen seiner mit bläulich-grünem Licht fluorescirenden Eigenschaft mit dem Fraxin (vgl. S. 44), fand es auch demselben ähnlich, nahm aber einstweilen doch noch Anstand, dasselbe damit als völlig identisch zu erklären, was nun aber von Rochleder (Sitzungsber. der K. K. Akad. der Wissensch. zu Wien XL, 37) geschehen ist, welcher sich schon seit mehreren Jahren mit einer chemischen Untersuchung der *Rosskastanienrinde* beschäftigt hatte und durch die Aufstellung des Paviins veranlasst wurde, die bereits erhaltenen Resultate über die Bestandtheile dieser Rinde schon jetzt zu publiciren. Zu den in dieser Rosskastanienrinde aufgefundenen Bestandtheilen gehört auch das *Fraxin*, welches er schon vor zwei Jahren daraus auf folgende Weise bekam:

Die Rinde wird mit 80procentigem Alkohol ausgekocht, die filtrirte Tinctur mit einer Lösung von Bleizucker in Alkohol gefällt, der Niederschlag abfiltrirt, mit Alkohol gewaschen, in Wasser vertheilt, durch Schwefelwasserstoff zersetzt und filtrirt. Die filtrirte Flüssigkeit enthält nun die Gerbsäure und als Ursache des nun deutlichen Fluorescirens das Fraxin (Aesculin wird bekanntlich durch Bleizucker nicht gefällt). Die Flüssigkeit wird dann, sowohl um dieses Fraxin als auch die eigenthümliche Gerbsäure der Rinde unverändert zu erhalten, über Schwefelsäure im luftleeren Raume zur Trockne gebracht, der Rückstand zerrieben und mit wenig Wasser von 0° behandelt, worin sich die Gerbsäure löst und das Fraxin krystallinisch zurückbleibt, was man rasch abfiltrirt, mit Wasser von 0° abspült und mit heissem Wasser krystallisirt, wobei man es in langen, dem Coffein ähnlich aussehenden Krystallen bekommt, und Rochleder hat sich dann sowohl durch Prüfung der Eigenschaften, als auch durch Elementar-Analysen überzeugt, dass der erhaltene Körper (Stockes' Paviin) völlig identisch ist mit dem aus der Eschenrinde von Salm-Horstmar dargestellten Fraxin.

Digitized by Google

In den Blättern der Rosskastanie hat Rochleder ferner noch gefunden:

Quercitrin (Jahresber. XIX, 10) und daneben ein noch zuckerreicheres Glucosid, welches er

Querädcitrin nennt, und in den Fruchtkapseln eine krystallisirende Säure, welche

Capsuläsculinsäure genannt und nach der Formel $C^{26} H^{24} O^{16}$ zusammengesetzt gefunden worden ist. Die genauere Beschreibung dieser beiden neuen Körper dürfte demnächst zu erwarten sein.

Rhamneae. Rhamneen.

Rhamnus infectoria. Im Jahresberichte XVIII, 72 habe ich die Resultate einer Untersuchung der *Gelbbeeren* von Gellatly mitgetheilt, und zu ähnlichen Resultaten ist nun auch Ortlieb (Bullet. de la Soc. industr. de Mulhouse 1859 Nro. 150) gelangt. Da sie aber mit den früher von Kane erhaltenen Resultaten sehr abweichen und Hlasiwetz in seiner Arbeit über das Quercitrin einige theoretische Ideen darüber geäussert hatte, so hat Bolley (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 54) unter seiner Leitung von Terisse Versuche anstellen lassen, um diesen Gegenstand aufzuklären, was auch gelungen zu sein erscheint.

Bolley liess nämlich die Gelbbeeren mit rohen, etwas Alkohol enthaltenden Aether ausziehen, von der filtrirten goldgelben Tinctur den Aether abdestilliren, den Rückstand mit Wasser fällen, den Niederschlag in Alkohol lösen und die Lösung unter Zusatz von Wasser verdunsten, wobei sich ein gelber, fein zertheilter Niederschlag bildete, der nach weiterer Reinigung alle Eigenschaften und auch die Zusammensetzung besass, welche durch Hlasiwetz etc. vom

Quercetin bekannt sind (Jahresber. XIX, 10), eine Entdeckung, die in sofern interessant erscheint, als das Quercetin bisher nur als künstliches Verwandlungsprodukt vom Quercitrin bekannt war, und es nun hier als ein natürlich in einer Pflanze gebildeter Körper auftritt. Da Gellatly zum Ausziehen *reinen* Aether angewandt hat, so wäre es möglich, dass er deshalb dieses Quercetin nicht in die Lösung bekam.

Ob neben dem Quercetin in den Beeren auch noch Quercitrin vorkommt, woraus dasselbe doch wohl jedenfalls seinen Ursprung genommen haben dürfte, konnte Bolley durch Versuche noch nicht entscheiden. Aus den mit Aether erschöpften Beeren wurde durch heisses Wasser ein grüner Auszug erhalten, worin noch etwas Quercetin gefunden wurde, worin aber sicher kein Quercitrin zu erkennen war.

Hierdurch bekommen einerseits die von Kane, Gellatly und Ortlieb unter den Namen *Chrysorhamnin*, *Xanthorrhamnin* und *Rhametin* aufgestellten Körper eine sehr problematische Bedeutung, und Hlasiwetz's Vermuthung, dass Gellatly's Resultate sehr gut auf Quercitrin und Quercetin hindeuteten, dagegen eine schöne Bestätigung.

In Folge dieser Resultate dürfte bei den Gelbbeeren von Chrysorhamnin und Xanthorrhamnin als Bestandtheile derselben wohl nicht mehr die Rede sein können. Nachzuweisen übrig geblieben ist jedoch noch in den Beeren ein etwaiger Gehalt an Quercitrin als Material für die Bildung des Quercetins, was vielleicht in einer anderen Entwicklungsperiode in relativ grösserer Menge darin auftritt. Man kann ferner fragen: ist Gellatly's Rhamnetin nicht Hlasiwetz's Quercetinsäure?

Aquifoliaceae. Aquifoliaceen.

Ilex Aquifolium. Die kenntlich rothen reifen Früchte der *Stechpalme* sollen nach einer Angabe im „Pharmac. Journ. and Transact. XVIII, 484“ so giftig sein, dass ein kleiner Knabe, welcher 20 bis 30 Stück davon verzehrt hatte, wiederholtes Erbrechen bekam und am folgenden Morgen, wo erst ein Arzt hinzugezogen wurde, doch in Folge einer Entzündung der Intestina starb.

Euphorbiaceae. Euphorbiaceen.

Mercurialis perennis. Die Asche des bereits Früchte tragenden *Bingelkrauts* ist von Reitler (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 282) analysirt worden. Das bei + 100° getrocknete Kraut lieferte 13,09 Procent Asche, und dieselbe enthielt in 100 Theilen:

Kali	14,352
Natron	6,844
Kalk	31,572
Talk	5,591
Chlor	9,179
Schwefelsäure	0,982
Phosphorsäure	2,741
Kohlensäure	0,837
Eisenoxyd	0,266
Kieselsäure	0,837

Ausserdem eine Spur *Kupferoxyd.* Natürlich sind die Basen mit den Säuren darin zu Salzen verbunden.

Aleurites laccifera. Der reine *Schellack* hat nach der Bestimmung von Oberdörffer (Ar-

Digitized by Google

chiv der Pharmac. CLIII, 13) ein specif. Gewicht = 1,205.

Zu dieser Bestimmung fand Oberdörffer Veranlassung in Folge der übernommenen Prüfung einer Probe von Schellack, um zu erfahren, womit und bis zu welchem Grade derselbe verfälscht sei. Dass derselbe mit Colophonium verfälscht worden war, fiel nicht schwer zu ermitteln, aber zur Bestimmung der Quantität derselben musste erst ein noch mangelndes Verfahren erforscht werden.

Zunächst glaubte O. durch das specif. Gewicht zum Ziele zu gelangen; da das Colophonium 1,07 specif. Gewicht hat, und er für den Schellack 1,205 und für ein absichtlich zusammengeschmolzenes Gemisch von 3 Theilen Schellack und 1 Theil Colophonium 1,12 spec. Gewicht fand, die Untersuchungs-Probe aber 1,05 specif. Gewicht besass, so konnte nach diesen Differenzen allerdings ein Gehalt von 46 Procent Colophonium berechnet werden; allein es erschien Oberdörffer diese Nachweisung doch nicht sicher genug. Ein ihm eben so unsicher erscheinendes Resultat erhielt er durch Berechnung nach der Differenz in den Schmelzpunkten von Colophonium, Schellack und der Untersuchungsprobe, welche Berechnung 50 Procent Colophonium herausstellte.

Endlich fand Oberdörffer in Schwefeläther ein Mittel zur Nachweisung der Quantität von Colophonium, indem sich dieses Harz, wie er fand, schon kalt sehr leicht und völlig darin auflöst, während der Aether aus Schellack nur den Gehalt an Wachs etc. auszieht, aber nicht das Harz selbst auflöst, und bei einem besonderen Versuche fand Oberdörffer, dass der Aether aus dem ächten Schellack nur 5 Procent auszieht, welche dann als Norm angenommen wurden. Als er darauf 3 Theile Schellack mit 1 Theil Colophonium zusammenschmolz und das Gemische mit Aether behandelte, zog dieser ausser den natürlichen Wachsprocenten genau diese 25 Proc. Colophonium aus, so dass also Oberdörffer's Methode mit Aether ein sehr gutes Resultat gibt.

Aus der zur Prüfung vorgelegten Probe zog Aether 63 Procent aus, und werden davon jene 5 Procent Wachs etc. abgezogen, so bleiben 58 Procent für den zur Verfälschung angewandten Gehalt an Colophonium übrig. (Inzwischen ist diese Berechnung noch nicht ganz richtig, indem nicht die zurückgebliebene 36 Proc. Schellackharze jene 5 Procent Wachs etc. enthalten, sondern diese 5 Proc. nur 90 in Aether unlöslicher Schellackharze entprechen. Da nun 95 = 5 :: 36 = 1,9, so hätten nur 1,9 von den 63 abgezogen werden müssen, wonach der Schellack mit 61,1 Proc. Colophonium verfälscht worden war). Oberdörffer glaubte daher den zur Prüfung vorgelegten Schellack mit guten Gewissen als mit 50 bis 60 Procent Colophonium verfälscht erklären zu müssen.

Jatropha Curcas. In Betreff der Samen dieser Pflanze, den sogenannten

Semen Ricini majoris, Grossen Ricinussamen oder Purgirnüssen (Jahresb. XIII, 61 und XIV, 58), macht Müller (Archiv der Pharmacie CL, 395 darauf aufmerksam, dass dieselben jetzt im Handel unter den Namen

Pulguera-Nüsse und auch *Erdnüsse* vorkämen und dass diese Bezeichnung wohl beachtet werden müsse, damit sie nicht für die wahren

Erdnüsse, den Früchten von Arachis hypogaea (Jahresb. XV, 137) genommen würden, indem beide Samen-Arten sehr ölreich seien und man das unschädliche Oel der letztern vielfach anwende, während das Oel der Jatropha bekanntlich purgirend wirke.

Rottlera Tinctoria. Die im Jahresberichte XVIII, S. 74, mitgetheilten Resultate einer Analyse von dem sogenannten

Kamala von Anderson erschienen Leube (Wittsteins Vierteljahresschrift IX, 321) da er eine viel grössere Menge von Asche daraus bekam, auch in anderen Beziehungen noch nicht sicher und gründlich genug, und er unternahm daher eine neue Analyse dieser Substanz, welche folgende Resultate ergab:

Harzige Materie	47,60
Citronensäure, Oxalsäure Eisengrünende Gerbsäure Stärke, Gummi, Albumin Extractivstoff, Humussäure Unorganische Körper	19,72
Faserstoffe	7,68
Unlösliche Mineralstoffe	25,00

Die *harzige Materie* wird durch Aether aus dem Kamala ausgezogen. Der Auszug ist schön roth gefärbt und bleibt beim Verdunsten völlig klar, bis man die harzige Materie trocken vor sich hat, worauf Leube durch wiederholtes Kochen mit Wasser noch alle darin löslichen anderen, durch den Aether mit ausgezogenen Stoffe daraus entfernte die damit eine gelbe Lösung hervorbrachten.

Die so erhaltene Materie war rothgelb, spröde, völlig löslich in Aether und schmolz bei + 100°. Alkohol löste dieselbe ebenfalls im Sieden, schied aber beim Erkalten einen Theil wieder ab, und mit *kaltem* Alkohol gelang es, dieselbe in 2 Harze zu theilen wovon das eine zurückblieb und das andere durch Verdunsten der Alkohollösung erhalten wurde.

Die beiden Harze sind unter sich und von ihrer Mischung im Ansehen wenig verschieden,

Digitized by Google

sie lösen sich beide in Aether und mit schön rother Farbe auch in Kalilauge, auf, aus welcher letzteren sie durch Säuren unverändert wieder ausgeschieden werden. Auch lösen sie sich, besonders in der Wärme in Ammoniak und in kohlensauren Alkalien. Beide sind unkrystallisirbar und durch Salpetersäure zersetzbar. Beim Digeriren mit verdünnter Schwefelsäure bildeten sie keinen Zucker, und sind sie daher keine Glucoside. Die Verschiedenheiten bestehen im Folgendem:

Das in Alkohol *leichtlösliche* Harz beträgt ungefähr $^4/_5$ von der harzigen Materie, schmilzt bei $+80^0$ und gab bei der Analyse Resultate, welche sehr gut mit der berechneten Formel $C^{30} H^{36} O^8$ übereinstimmen.

Das in Alkohol *schwerlösliche* Harz beträgt also etwa $^1/_5$ von der harzigen Masse, schmilzt erst bei $+191^0$ und entspricht nach den bei Analyse erhaltenen Zahlen sehr gut der Formel $C^{16} H^{24} O^{10}$.

Der *rothe Farbstoff* des Kamala's ist entweder den angeführten Harzen eigenthümlich oder doch mit demselben so innig verbunden, dass eine Trennung nicht gelingen wollte. Leube gelang es ferner nicht, das von Anderson angegebene

Rottlerin darzustellen, weder nach Anderson's Vorschrift noch auf andere Weise, und er ist daher der Ansicht, dass nicht diesem vermeintlichen Körper, sondern den angeführten beiden Harzen die medicinischen Wirkungen beizumessen seien, und er schlägt daher vor, das Kamala in Gestalt einer ätherischen Tinctur oder noch besser in Form eines ätherischen Extracts zu dispensiren, weil sich das letztere besser in Pillen oder Pulver bringen und nach ihm sich die Dosis sicherer reguliren lasse (In Bezug auf die dem Kamala stets wohl in unregelmässiger Wege beigemengten fremden Gegenstände verdient dieser Vorschlag wohl Beachtung, aber sonst dürfte das nicht absichtlich verfälschte Kamala wegen Geruchlosigkeit, Geschmacklosigkeit und wegen der kleinen davon einzunehmenden Masse wohl kaum eine andere Form wünschenswerth erscheinen, als die geradezu nach dem Zerreiben zu Pulver etc., und sind mir mehr als ein Dutzend Fälle im Hannöverschen bereits bekannt geworden, wo es in dieser Form die berühmten Wirkungen in glänzender Weise ausübte. (Vergl. auch Buchn. N. Repert. IX, 87).

Durch den Wind sind, wie leicht zu erahten, die Früchte der Rottlera tinctoria schon auf der Pflanze mit Staub und Sandkörnchen mehr oder weniger bedeckt, welche Gegenstände natürlich, wenn man die granatrothen, halbdurchsichtigen, rundlichen Drüsen (Kamala) von den Früchten durch Abbürsten gewinnt, mit hineinkommen, und eben so gesellen sich dabei auch die Sternhaare von den Früchten mit hinzu. Alle diese fremden Dinge kann man in der Kamala mittelst einer Loupe oder besser mittelst eines Mikroskops sehr gut erkennen. Man erkennt dabei aber auch noch andere fremde Stoffe, als Bruchstücke von Blättern etc. und zwar schon mit nacktem Auge. Man kann den grössten Theil dieser Einmengungen durch Absieben durch ein feines Florsieb davon trennen und sollte diese Reinigung vor der Anwendung jedenfalls geschehen. Leube hat diese Reinigung zu seinen Versuchen nicht vorgenommen, also auch nicht für die Verbrennung zu Asche. Von dieser bekam er 28,85 Procent (was diese mehr beträgt, als in der Uebersicht steht, war in den ausgezogenen Stoffen mit eingeschlossen und ist ihnen in derselben auch zugelegt worden). Diese Quantität von Asche ist allerdings ungewöhnlich gross, aber wiewohl Leabe einräumt, dass sie wohl etwas Staub und Sand mit einschlösse, so glaubt er doch, dass sie durch Abzug derselben auf 3,84 Procent, welche Quantität nämlich Anderson fand, bei Weitem nicht reducirt werden könne und dürfe. In 100 Theilen dieser Asche fand Leube bei der Analyse

Kali	0,9	Manganoxyd	0,7
Natron		Eisenoxyd	8,5
Kalk	4,1	Lösliche Kieselerde	1,2
Talk	0,2	Unlösl. Kieselerde	83,8

Von *Schwefelsäure* und *Chlor* wurden nur Spuren gefunden. Der Hauptbestandtheil ist also Kieselsand, so wie auch das Eisenoxyd in ansehnlicher Menge darin auftritt. — Leube hat auch wohl an eine Verfälschung mit Eisenoxyd, Ocher etc. gedacht, solche Beimischungen in der Kamala mittelst des Mikroscopes aber nicht entdecken können.

Buxus sempervirens. Bekanntlich hat Fauré (Journ. de Pharmac. XVI, 428) schon vor 30 Jahren als Bestandtheil des Buchsbaumes eine organische Base aufgestellt und

Buxin genannt, welche dann bald darauf von Couërbe (Journ. de Pharmac. 1834 p. 51), Trommsdorff (dessen N. Journal XXV. 66) und Bley (des. XXIII, 219) genauer zu erforschen gesucht wurde; ohne den Zweck genügend zu erreichen. Jetzt hat nun Walz (N. Jahrb. für Pharm. XII, 302 und XIV, 15) die Untersuchung des, besonders von Neideck gegen Wechselfieber empfohlenen, Buchsbaums auf dessen wesentliche Bestandtheile wieder aufgenommen und bereits ausser der Darstellung und genaueren Untersuchung des Buxins (welche Base aber, wie ich am Schluss dieses Referats hinzufügen werde, nichts anderes ist als *Bebeerin*) noch zwei andere Körper, nämlich eine *Buxinsäure* und ein *Buxoflavin* darin entdeckt,

Digitized by Google

welche Körper auf folgende Weise daraus rein erhalten werden:

20 Pfund Buchsbaumblätter werden 2mal nach einander mit Wasser und 5 Unzen Schwefelsäure ausgekocht, die vermischten und filtrirten Auszüge mit kohlensauren Natron ausgefällt, der Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen, in verdünnter Salzsäure gelöst, diese Lösung so lange mit concentrirter Salzsäure versetzt, als sich noch salzsaures Buxin, was in einem salzsäurehaltigen Wasser unlöslich ist, abscheidet und dieses durch Filtration von der sauren Mutterlauge getrennt. Das so erhaltene rohe salzsaure Buxin wird in reinem Wasser gelöst, das Buxin daraus mit kohlensaurem Natron niedergeschlagen, abfiltrirt, ausgewaschen, in Salzsäure von 1,12 spec. Gewicht aufgelöst und die Lösung bis zum Kochen erhitzt, wobei sich ein brauner harziger Körper daraus abscheidet, den man wegfiltrirt. Dann wird das Buxin durch kohlensaures Natron wieder ausgefällt, nach dem Abfiltriren und Auswaschen in Alkohol gelöst und die Lösung mit Bleiessig und Bleioxydhydrat behandelt, wodurch dieselbe ihre gründlich braune Farbe in eine goldgelbe verwandelt. Sie wird filtrirt, der Alkohol weggedunstet, das aufgelöste Blei durch Schwefelsäure ausgefällt und nach dem Filtriren mit Ammoniak bis zum geringen Ueberschuss versetzt, wodurch ein starker weisser, zu einer gelbweissen harzigen Masse zusammensinkender Niederschlag entsteht, der ein Gemenge von dem Buxin mit der Buxinsäure und einem anhängenden Rest des Buxoflavins ist. Behandelt man ihn mit Aether, so löst dieser das Buxin daraus auf und die filtrirte goldgelbe Lösung lässt beim Verdunsten das Buxin zurück. Der von Aether nicht gelöste Theil löst sich in Ammoniak-haltigem Wasser fast ganz und mit dunkelgelbbrauner Farbe auf, und die filtrirte Lösung gibt mit Säuren einen weissgrauen Niederschlag, der abfiltrirt, ausgewaschen, in Alkohol aufgelöst und wieder verdunstet die Buxinsäure liefert. Was beim Behandeln des Aether-Rückstandes von dem Ammoniak-haltigen Wasser nicht aufgelöst wird, ist das Buxoflavin, welches in Alkohol aufgelöst und daraus durch Verdunsten erhalten wird.

Das *Buxin* bildet, nachdem es durch nochmaliges Auflösen in Salzsäure oder Schwefelsäure, Fällen mit Ammoniak, Abfiltriren, Auswaschen, rasches Pressen zwischen Löschpapier und Trocknen in gelinder Wärme rein erhalten wird, ein nicht ganz weisses, anfangs geschmackloses und dann stark bitter schmeckendes Pulver, welches 6600 Th. kaltes und 1800 Th. siedendes Wasser zur Lösung bedarf, die bitter schmeckt und schwach alkalisch reagirt. Dagegen wird 1 Theil schon von 2—8 Theilen 80procentigem und von 5,2 Theilen absolutem Alkohol, so wie von 10 Theilen gewöhnlichem und 13 Th. absolutem Aether aufgelöst. Diese Lösungen reagiren stark alkalisch und lassen das Buxin beim freiwilligen Verdunsten in Gestalt einer klaren, gelblichen Masse ohne alle Zeichen von Krystallisation zurück, welche sich nach völligem Austrocknen von den Wänden des Glases oder Porzellans in klaren, in dicken Lagen gelblichbraunen Schuppen ablöst.

Das Buxin sättigt Säuren vollständig und löst sich leicht in Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure auf, aber die Salze mit demselben krystallisiren nicht, sondern sie bleiben beim Verdunsten in Gestalt von klaren, glänzenden gelblich braunen Massen zurück. Eigenthümlich zeigen sich die Buxinsalze in ihrer Lösung mit Wasser gegen Salpetersäure, indem diese darin sofort einen weissen Niederschlag hervorbringt, der bald darauf zu einer bräunlichen, am Glase fest anhaftenden Masse zusammensinkt, die in Salpetersäure enthaltendem Wasser nur wenig, aber in reinem Wasser und in Alkohol leicht löslich ist.

Bei + 100° verliert das Buxin noch Wasser; dann kann man es bis zu + 180° erhitzen, ohne dass es eine sichtbare Veränderung erfährt, aber darüber hinaus wird es mit Entwickelung von ammoniakalischen und brenzlichen Dämpfen zerstört.

Die Lösung des salzsauren Buxins in Wasser gibt folgende Reactionen:

Aetzende und kohlensaure Alkalien schlagen das Buxin daraus weiss, schleimig und dann flockig werdend nieder. Zur Ausscheidung ist ein kleiner Ueberschuss davon nöthig, aber ein grösserer Ueberschuss löst auch etwas davon wieder auf.

Doppeltkohlensaure und *phosphorsaure Alkalien* bilden weisse, flockige Niederschläge.

Eisenoxydul- und Eisenoxydsalze bringen keine Fällungen hervor.

Quecksilberchlorid gibt einen weissen, körnigen, nicht in Alkohol, aber in Salzsäure löslichen Niederschlag.

Platinchlorid erzeugt einen gelblich-weissen, etwas körnigen und in Alkohol löslichen, aber damit nicht krystallisirbaren Niederschlag.

Jodkalium gibt einen starken weissen und *Jodtinctur* einen kermesbraunen Niederschlag.

Goldchlorid bildet einen gelblich-weissen in Salzsäure löslichen Niederschlag.

Gerbsäure bringt einen weissen, flockigen, langsam braun und harzig zusammensinkenden, in Salzsäure nicht, aber in Alkohol leicht löslichen Niederschlag hervor.

Pikrinsalpetersäure gibt einen schönen, schwefelgelben Niederschlag.

Cyankalium gibt einen weissen, *Kalium-Eisencyanür* einen flockigen, *Kaliumeisencyanid*

Digitized by Google

einen grauen, *Schwefelcyankalium* einen dichten weissen und *Nitroprussidnatrium* einen gelben Niederschlag.

Das auf die oben angeführte Weise erhaltene Buxin enthält hartnäckig Ammoniak, so dass dasselbe nur durch anhaltendes und mit Verlust verbundenes Auswaschen entfernt werden kann. Leichter und ohne diesen Verlust kann dieser Gehalt daraus entfernt werden, wenn man das Buxin in starkem Alkohol bis zur Sättigung auflöst und diese Lösung tropfenweise und unter stetem Umrühren in Wasser bringt, indem es sich dann flockigkörnig abscheidet, sich darauf, ohne zusammen zu backen, auswaschen lässt, und nun nach dem Trocknen und Zerreiben ein rein weisses Pulver bildet. Giesst man umgekehrt das Wasser zu der Lösung in Alkohol, so scheidet es sich zwar sogleich ab, aber es ballt sich dann bald so zusammen, dass man es nicht auswaschen kann.

Diese Angabe findet sich zwischen den angegebenen Reactionen vor dem Verhalten der salzsauren Salze gegen Reagentien aufgestellt, und es ist demnach nicht klar, ob die vorhergehenden Eigenschaften oder nur diese letzteren Reactionen, oder beide mit dem völlig reinen Buxin geprüft worden sind, aber wenigstens scheint ein solches für die damit ausgeführte Elementar-Analyse verwandt worden zu sein, welche Resultate ergab, die mit der berechneten Formel $= C^{38} H^{42} \dot{N} O^6$ sehr gut übereinstimmen, nach welcher das Atomgewicht = 3891,7 sein würde. Um dann sowohl dieses Atomgewicht als auch jene Formel für das Buxin zu controliren, wurden die Doppelsalze des salzsauren Buxins mit Platinchlorid und mit Quecksilberchlorid dargestellt, analysirt und damit übereinstimmend zusammengesetzt gefunden, aber in der für das erstere aufgestellten Formel $= C^{38} H^{44} \dot{N} O^6 + \dot{H} Cl + Pt Cl^2$ ist wohl 1 Aequivalent Wasserstoff zu viel aufgenommen.

Das *schwefelsaure Buxin* $= C^{38} H^{42} \dot{N} O^6 + \ddot{S}$ (ist dasselbe nicht $= C^{38} H^{42} \dot{N} O^6 + \dot{H} + \ddot{S}$?) entsteht durch Sättigen verdünnter Schwefelsäure mit dem Buxin und langsames freiwilliges Verdunsten. Es bildet eine klare, glänzende, und brüchige Masse, die sich leicht in Wasser und Alkohol, aber kaum etwas in Aether auflöst.

Das *salzsaure Buxin* $= C^{38} H^{42} \dot{N} O^6 + \dot{H} Cl$ wird auf dieselbe Weise bereitet und dabei mit sehr ähnlichen Eigenschaften ausgestattet erhalten.

Das *salpetersaure Buxin* wird, wie schon angeführt, dadurch erhalten, dass man die Lösung des schwefelsauren Salzes mit Salpetersäure vermischt, das dabei sich ausscheidende Salz mit schwach salpetersäurehaltigem Wasser auswäscht und trocknet, oder besser, wenn man die Lösung des Buxins in Alkohol mit Salpetersäure neutralisirt und verdunstet. Es bildet eine röthlichgelbe, neutrale Masse, die sich leicht in Wasser löst und durch überschüssige Salpetersäure daraus wieder niedergeschlagen wird.

Das *essigsaure Buxin* wird durch Sättigen von verdünnter Essigsäure mit Buxin gebildet und dann durch Verdunsten in Gestalt von gelben, klaren, glänzenden Rinden erhalten, die sich in Alkohol und Wasser leicht, aber sehr schwer in Aether auflösen.

Die *Buxinsäure* und das *Buxoflavin* sind noch nicht weiter untersucht worden.

Aber dagegen verglich Walz die durch diese Untersuchung erkannten Verhältnisse des Buxins mit denen des in den Jahresberichten IV, 105; V, 156; VIII, 18 und XI, 123 aufgeführten

Bebeerins, und er findet es damit sowohl in der Zusammensetzung als auch in den Eigenschaften als völlig identisch. Wir haben also nun die Wahl, ob wir diese Base in der Folge *Buxin* oder *Bebeerin* nennen wollen. Da aber der nach einer bekannten Pflanze gebildete Name „Buxin" viel eher existirt hat, als der nach der Rinde eines noch unbestimmten Baumes eingeführte Name „Bebeerin", so scheinen Priorität und andere Verhältnisse den Namen Buxin zu beanspruchen, und daher habe ich ihn auch im Vorhergehenden beibehalten, was auch in sofern noch zweckmässig erscheint, wenn sich, was ja gar nicht unmöglich ist, Buxin und Bebeerin noch einmal, wenn auch nur in den Wirkungen, als isomerische Modificationen ergeben sollten, wie solches z. B. nach Planta & Schroff (Jahresber. X, 107 u. XII, 133) mit dem Atropin und Daturin der Fall sein soll.

In Folge der Identität dieser beiden Basen zieht ferner Walz den Schluss, dass die in den Jahresberichten V, 31 u. XI, 42 aufgeführte Quelle des Bebeerins, nämlich die

Cortex Bebeeru weder von einer Nectandra noch von einem Myroxylon abstammen könne, wie dieses bisher angegeben worden ist, sondern dass sie wohl nur die Rinde von einem Baum aus der Familie der Euphorbiaceen sein könnte, in welche auch Buxus sempervirens gehört. Dieser allerdings sehr wahrscheinliche Schluss dürfte jedoch wohl nur auf Demarara zur Entscheidung und Erledigung gebracht werden können. — Dadurch bekommt auch die Existenz der in der Rinde von

Croton pseudochina von Howard (Jahresbericht XV, 60) gefundene und noch nicht benannte Base eine grössere Wahrscheinlichkeit.

Croton Malambo Karst. In dieser neuen Euphorbiacee hat Karsten (Florae columbiae

Digitized by Google

terrarumque adjacentium specimina selecta. I, 25) jetzt den Baum entdeckt und bestimmt nachgewiesen, welcher die 1814 durch Bonpland bei uns bekannt gewordene

Cortex Malambo s. *Melambo* liefert, dessen Ursprung bisher zweifelhaft geblieben war, wiewohl man von den als Ursprung angegebenen Bäumen den Drimys granatensis am wahrscheinlichsten für die Quelle nahm und bis auf Weiteres als Ursprung bezeichnete. Wiederum ein Beispiel, wie in solchen zweifelhaften Fällen die Entscheidung nur in der Heimath der Pflanzen sicher erreicht werden kann.

Karsten hat diesen Baum sehr ausführlich botanisch beschrieben und in seinem Prachtwerke eine nicht colorirte Abbildung davon gegeben. Er ist ein 12 bis 15 Fuss hoher Baum mit gelblich-weisser, auf der Oberfläche etwas korkiger und höckeriger, aromatisch und dem Calmus sehr ähnlich riechender Rinde, der an der Strandküste von Venezuela und von Neugranada vorkommt, in den Gegenden von Rio Hacha und Carthagena so häufig, dass er daselbst stellenweise fast Waldbestände bildet. In Venezuela heisst dieser Baum *Torco* und *Palo Mathias* und in Neugranada *Malambo*.

Die Rinde dieses Baumes wird in ganz Columbien als inneres und äusseres Heilmittel sehr geachtet, und die Analysen von Cadet und von Vauquelin betreffen diese echte Malamborinde.

Weiter gibt Karsten über diese Rinde nichts an. In den letzteren Zeiten scheint sie, weil sie keine Anwendung findet, entweder gar nicht oder unter anderen Namen und zur Substitution anderer Rinden (z. B. Cort. Winteranus, C. Geoffroyae und C. Simarubae) in unseren Handel gekommen zu sein.

Zygophylleae. Zygophylleen.

Guajacum officinale. Das natürliche *Guajacharz* hat sich bei einer Untersuchung von Kosmann (Journ. de Ph. et de Ch. XXXVIII, 22) wohl wider alles Erwarten als ein Glucosid herausgestellt.

Er kochte dieses Harz mit einer mit 10 Theilen (?) verdünnten Schwefelsäure 4 Stunden lang, indem er das verdunstende Wasser von Zeit zu Zeit ersetzte. Die Flüssigkeit färbte sich dabei gelblich, während das Harzpulver allmälig zusammenfloss, eine dunklere Farbe annahm und einen angenehmen Geruch nach Benzoe entwickelte. Die darauf abfiltrirte Flüssigkeit enthielt nun Traubenzucker, und der ungelöste Rückstand, welchen Kosmann

Guajaretin nennt, gab nach dem Auswaschen ein graues Pulver, welches K. demnächst genauer zu studiren verspricht.

Wir haben also jetzt die Aufklärung der Natur des Guajacs von zwei Seiten her zu erwarten, nämlich von Kosmann und von Hlasiwetz (Jahresbericht XIX, 69).

Caesalpineae. Cäsalpineen.

Hymenaea etc. etc. Bekanntlich wird der *Copal* fabrikmässig zur Bereitung von gewissen Firnissen der trockenen Destillation unterworfen, bis der schmelzende Rückstand davon beim Erkalten zu einer dunkelbraunen, spröden Masse erstarrt, die sich in Leinöl etc. auflöst und mit diesen Lösungsmitteln die Copalfirnisse liefert. Schibler (Annal. der Chem. und Pharm. XCIII, 339) hat diesen Röstprocess genauer beobachtet und die dabei weggehenden Produkte chemisch untersucht.

Zunächst schmilzt der Copal zu einem zähen Liquidum, woraus dann unter Aufblähen eine klare und sehr saure wässrige Flüssigkeit abdestillirt, darauf hört dieses Aufblähen allmälig auf, während der Copal zuletzt ganz dünnflüssig und leicht beweglich wird. Von nun an geht nur noch wenig Wasser über, aber dafür ein bräunliches oder grünliches Brenzöl, bis nur noch ein geringer brauner Rückstand in der Retorte übrig ist. So weit wird natürlich die Destillation in den Fabriken nicht, sondern nur so weit getrieben, dass der Rückstand gerade zu Firnissen anwendbar geworden ist, und Schibler stellte daher seine Versuche mit dem Oel an, was bis zu dem angeführten Grade der Destillation des Copals in der Firnissfabrik zu Aarau gewonnen worden war.

Das rohe Oel war sehr sauer und gab bei einer einfachen Rectification unter Zurücklassung eines schwarzbraunen, zähen und pechartigen Rückstandes ein dünnflüssigeres, gelbes Oel, welches mit Kalilauge längere Zeit geschüttelt, dann wieder davon und von einem dabei gebildeten rothen Bodensatz abgeschieden, nun einer fractionirten Rectification unterworfen und dabei getrennt aufgefangen wurde, was dann zwischen + 160 und 165°, zwischen 165 und + 215° und zwischen + 215 und 260° überging.

a. Die zwischen + 160 und 165° abdestillirte Portion betrug etwa die Hälfte von dem gesammten rohen Oel. Sie war noch etwas gelblich, wurde aber durch Behandeln mit Kalilauge und Rectificiren farblos. Das so erhaltene Oel zeigte jedoch bei der Analyse noch einen Gehalt von 3,63 Procent Sauerstoff, welchen er als von einem noch eingemengten sauerstoffhaltigen Oel abhängig betrachtete, zu dessen Entfernung er dasselbe noch mehrere Monate lang mit Kalihydrat in festen Stücken unter öfterem Umschütteln stehen liess, wodurch sich eine rothe Masse daraus absetzte, und als diese

Digitized by Google

sich nicht mehr vermehrte, wurde das übrige Oel abgegossen, mit Kalihydrat und darauf mit Chlorcalcium rectificirt. Nun war das Oel sauerstofffrei und gab bei der Analyse Resultate, welche sehr gut mit der Formel $C^{20} H^{32}$ übereinstimmen. Es ist also eine isomerische Modification von Terpentinöl. Schibler vergleicht dieses sauerstofffreie Oel mit dem von Döpping (Jahresber. IV, 175) aus Oleum Succini erhaltenen Kohlenwasserstoff, und findet es damit sowohl in der Zusammensetzung als auch in den Eigenschaften so ähnlich, dass er es zwar nicht als völlig identisch damit zu erklären wagt, aber doch das Resultat als interessant hervorhebt, wie die beiden fossilen Harze, Bernstein und Copal, bei der trocknen Destillation Oele geben, welche gleich zusammengesetzt und auch in den Eigenschaften analog seien.

Der reine aus dem Copalöl erhaltene Kohlenwasserstoff war völlig farblos, dünnflüssig, angenehm riechend, höchst unangenehm schmeckend und von 0,951 specif. Gewicht bei + 10°. Er destillirt zwischen + 160 und 165° über, löst sich in Wasser nicht mehr, als dass dasselbe davon einen Geruch bekommt, dagegen in Alkohol und Aether nach allen Verhältnissen. Es entzündet sich leicht und verbrennt ungefähr so wie Terpentinöl, löst Caoutchouc und so auch mit gelber Farbe den Schwefel leicht auf. Salpetersäure verwandelt es unter äusserst heftiger Reaction in eine zähe rothbraune Masse, die sich beim Kochen allmälig ganz in der Säure auflöst und dann durch Wasser in schwefelgelben Klumpen wieder abgeschieden wird. Verdünnte Schwefelsäure färbt das Oel röthlich und Schwefelsäurehydrat zerstört es unter starker Erhitzung mit Entwickelung von schwefliger Säure.

b. Die bei + 165 bis 210° überdestillirt erhaltene Portion von dem Oel wurde noch einige Zeit mit Kalilauge behandelt, dann durch Chlorcalcium entwässert und rectificirt. Dieses Oel war bis auf einen Stich ins Gelbe farblos, und gab bei der Analyse einen Gehalt von 4,15 Procent Sauerstoff, woraus Schibler folgert, dass es der vorhergehende Kohlenwasserstoff sei, aber gemengt mit mehr von dem folgenden sauerstoffhaltigen Oel.

c. Die zwischen + 215 und 260° zuletzt überdestillirt erhaltene Oelportion war auch durch eine wiederholte Rectification nicht völlig farblos zu bekommen. Sie hatte 0,965 specif. Gewicht bei + 10°, destillirte mit unaufhörlich steigendem Siedepunkte, war etwas dickflüssiger wie das vorhergehende Oel, unlöslich in Wasser, aber leicht löslich in Alkohol und Aether, löse Schwefel leicht auf, aber Caoutchouc quoll darin nur stark auf. Gegen Schwefelsäure und Salpetersäure verhielt sie sich, wie das erste Oel. Schibler ist der Ansicht, dass dieses Oel, besonders schon wegen des steigenden Siedepunktes, noch ein Gemenge von mehreren Oelen sei, und gaben auch 3 damit ausgeführte Analysen zwar unter sich sehr übereinstimmende Procent-Resultate der Bestandtheile, die aber nicht eben so gut zu irgend einer Formel passten, am besten noch zu der Formel $C^{12} H^{20} O^2$.

d. *Copalsäure* nennt Schibler die Säure, welche die angegebene saure Reaction des rohen Oels verursacht, deren Abscheidung und Reindarstellung aus demselben ihm aber bis jetzt nicht hat gelingen wollen. Er behandelte das rohe Oel mit Wasser, kochte das wieder abgeschiedene saure Wasser mit Bleioxydhydrat, schied das in der abfiltrirten Flüssigkeit aufgelöste Bleioxyd durch Schwefelwasserstoff ab und verdunstete die abfiltrirte Flüssigkeit in gelinder Wärme, und bekam dadurch eine rothbraune, mit sternförmig gruppirten mikroscopischen Nadeln erfüllte Masse, welche Nadeln wahrscheinlich eine farblose Säure sind, die er aber nicht weiter verfolgte, als dass er ein Barytsalz aus der Masse darzustellen suchte, was jedoch auch braun gefärbt war. Sollte diese Säure nicht auch in dem Wasser enthalten sein, was bei der trockenen Destillation des Copals zuerst übergeht und aus demselben reichlicher und leichter rein dargestellt werden können?

Senna. Den bereits schon allgemein bekannten *Tinnevelly-Sennesblättern*, welche in Ostindien von dem in den Provinzen Madras und Bombay angebauten Senna medicinalis Royleana mit so vieler Sorgfalt gewonnen werden, dass sie ganz rein, frisch und auch schön grün in unseren Handel kommen, und welche eben deswegen besondere Vorzüge vor den anderen bis jetzt allgemein gebräuchlicheren, meist und namentlich gegenwärtig sehr schlechten, alten und gemengten alexandrinischen Sennesblätter zu haben schienen, wird jetzt doch aus mehreren Gründen in Hager's Pharmaceut. Centralhalle I, 159) der Stab gebrochen. Sie sollen einen grossen Gehalt an Schleim besitzen und eben deswegen mit warmem Wasser einen schleimigen, trüben, leicht verderbenden und schimmelnden Auszug, und dieser wiederum ein weit unansehnlicheres Extract liefern, als die alexandrinischen, und ausserdem sollen sie in der bekannten Erfahrung von Leibschmerzen den ersten Rang einnehmen.

Im Jahresberichte XVII, 74 sind bereits die Resultate einer Analyse der zur Verfälschung der Senna verwandten Blätter von

Globularia Alypum von Walz mitgetheilt. Derselbe hat jetzt (N. Jahrb. der Pharm. XIII, 281) die Untersuchung darüber fortgesetzt, die Natur der damals schon aufgestellten Bestandtheile genauer erforscht und die letzteren durch ein

Digitized by Google

aromatisches Harz vermehrt. Den früher Alypin genannten Körper bezeichnet er jetzt mit

Globularin. Dasselbe wurde einer Elementar-Analyse unterworfen und gab dabei Resultate, welche mit der von Walz dafür berechneten Formel $C^{30} H^{44} O^{14}$ sehr gut übereinstimmen. Inzwischen ist diese Formel nicht der Ausdruck für den Complex von 1 Atom, indem es sich als ein Glucosid herausstellte, bei dessen Spaltung sich ausser Zucker zwei Produkte abscheiden. Wird nämlich das Globularin in Wasser aufgelöst, die Lösung mit Schwefelsäure versetzt und gekocht, so bekommt man eine Lösung von Zucker unter Abscheidung einer braunen harzigen Masse, woraus Aether das eine Produkt, welches Walz

Globularetin nennt, mit goldgelber Farbe auszieht und dann beim Verdunsten in Gestalt einer gelben harzigen Masse zurücklässt. Bei der Analyse wurde dasselbe nach der Formel $C^{24} H^{28} O^{6}$ zusammengesetzt gefunden. Was der Aether nicht löst, ist das zweite Produkt, welches Walz

Paraglobularetin nennt. Dasselbe ist eine etwas gefärbte pulverige Masse und nach der Formel $C^{24} H^{32} O^{8}$ zusammengesetzt.

Werden die Formeln für diese beiden Produkte zusammenaddirt, so erhält man $C^{48} H^{56} O^{14}$, welche mit $C^{12} H^{24} O^{12}$ (= 2 Atome Traubenzucker) und H_2O die Formel $C^{60} H^{88} O^{28}$ gibt, welche gerade doppelt so gross ist, als vorhin für das Globularin berechnet wurde. Walz nimmt dem zufolge an, dass sich das Globularin bei seiner Spaltung in diese 4 Produkte (Globularetin, Paraglobularetin, Zucker und Wasser) theile, aber darum betrachtet Walz das Globularin doch nach der Formel $C^{30} H^{44} O^{14}$ zusammengesetzt, um dasselbe in die homologe Reihe von Glucosiden $C_n H_n - 8 O^{14}$ (Jahresber. XIX, 127) mit der Formel $C^{30} H^{22} O^{14}$ dem Senegin anzuschliessen, wozu auch kein Hinderniss vorliegt, wenn man 1 Atom Traubenzucker zu $C^{6} H^{12} O^{6}$ nimmt und die Formel der übrigen Produkte halbirt. — Das neu entdeckte Harz nennt Walz

Globularesin. Es klebt dem nicht reinen Globularin an, kann daraus mit Aether ausgezogen, aber auch durch Versetzen der Lösung desselben in Wasser mit Schwefelsäure abgeschieden werden, so wie es sich auch abscheidet, wenn man die Lösung des Globularins in Alkohol mit Wasser verdünnt. Es ist eine klare, hellolivengrüne, knetbare Masse, welche angenehm und ganz so wie die Pflanze selbst riecht, und welche bei der Analyse nach der Formel $C^{40} H^{64} O^{10}$ zusammengesetzt gefunden wurde. — Der früher schon aufgestellte gelbe Farbstoff ist eine Art Gerbsäure, welche Walz

Globularitannsäure nennt und welche er nach der Formel $C^{16} H^{24} O^{14}$ zusammengesetzt fand. Sie bildet mit 1 Atom Bleioxyd ein schön gelbes Salz.

Planchon (Pharmac. Journ. and Transact. Soc. S. I, 413) zeigt, dass die früher von Aerzten angegebene kräftig und drastisch purgirende Wirkung der Blätter dieser Pflanze auf unrichtigen Beobachtungen gegründet gewesen sein müsse, indem sie nur milde und der Rhabarber ähnlich purgirend wirken. Durch ein 10 Minuten langes Kochen von 1 Unze der Blätter mit Wasser erhält man einen Auszug, welcher 1—4 Stuhlgänge bewirkt ohne Uebelkeit, Bauchgrimmen und andere Unannehmlichkeiten.

Papilionaceae. Papilionaceen.

Myrorylum Pereirae. Ein schwarzer *Perubalsam* aus dem Jahr 1750 ist von Oberdörffer (Archiv der Pharmac. CLIII, 14), der ihn in einer alten Droguen-Sammlung antraf, für echt hielt und zur Verfügung bekam, zu vergleichenden Versuchen über die verschiedenen Prüfungsmethoden dieses Balsams auf Ricinusöl benutzt werden.

Dieser alte Balsam hatte 1,157 specif. Gewicht. Da nun der reine Balsam ein zwischen 1,14 bis 1,16 variirendes specif. Gewicht besitzt, so ist er der Ansicht, dass dasselbe nicht unter 1,14 hinabsinken dürfe. Die Handelssorten zeigen 1,131 bis 1,47 spec. Gewicht (woraus also folgen würde, dass alle, deren specif. Gewicht niedriger als 1,14 ist, verfälscht seien).

Die von Wagner angegebene Prüfungsmethode dieses Balsams auf Ricinusöl (Jahresb. XV, 61) hält Oberdörffer für etwas umständlich und daher nicht in der Hand eines Jeden sicher. Dagegen erklärt er die von Ulex (Jahresb. XIII, 65) für einfach und gut, besonders wenn das von der anhängenden Säure durch Abwaschen befreite Harz nach 1 Stunde als resultirend betrachtet wird, und wenn die Lufttemperatur nicht sehr kalt ist.

Oberdörffer versuchte endlich auch durch Bildung von Caprylalkohol (Jahresb. XVIII, 184) eine Reaktion auf Ricinusöl zu bekommen, aber ohne dabei ein practisch brauchbares Resultat zu erzielen. Wurde ein 10proc. Ricinusöl enthaltender Balsam mit Kalilauge verseift und dann bis zur Bräunung erhitzt, so zeigte sich allerdings entschieden der Geruch nach dem Caprylalkohol, aber nicht mehr deutlich, wenn der Gehalt von Ricinusöl unter 10 Procent betrug.

Ueber die Production des Perubalsams hat Dorat mehrere statistische Verhältnisse von Carson mitgetheilt, welche dieser in dem „Americ. Journ. of Pharmac. July 1860“ publicirt. Besonderes Neues finden wir in diesen

Digitized by Google

Nachrichten nicht, und sie bestätigen fast alles, was schon Pereira darüber nachgeforscht hatte. Inzwischen wird darin die verbreitete Ansicht widergelegt, dass es 2 oder 3 Sorten von dem Balsam gebe (die ungleich intensive Farbe desselben kann also nur von einer verschiedenen Hitze bei der bekannten Aussaigerung desselben herrühren).

Amygdaleae. Amygdaleen.

Prunus Padus. Der Gehalt an Blausäure in den Blüthen und Blättern der *Ahlkirsche* ist von Geiseler (Archiv der Pharmac. CLII, 142) auf die Weise ermittelt worden, dass er sie mit Wasser destillirte und in dem Destillate die Blausäure volumetrisch nach Liebig's Verfahren (Jahresb. XI, 86) bestimmte.

Was die *Blüthen* anbetrifft, so wandte er die ganzen Blüthentrauben, nachdem sie von daran sitzenden Blättern befreit waren, an und destillirte über 40 Unzen derselben genau 40 Unzen Wasser ab, die er in 4 nicht ganz gleiche Fractionen auffing. In der ersten Fraction fand er 0,012, in der zweiten 0,0085, in der dritten 0,0045, in der vierten 0,003 und in einem Gemisch von allen 4 dagegen 0,006 Procent Blausäure. Dieses Resultat beträgt für 1 Unze der ersten Fraction $^1/_{17}$, der zweiten $^1/_{23}$, der dritten $^1/_{46}$, der vierten $^1/_{69}$ und des Gemisches von allen 4 Fractionen $^1/_{35}$ Gran, und wenn daher das

Aqua florum Pruni Padi in 1 Unze nur $^1/_{35}$ Gran enthält, so ist es fast 24mal schwächer, wie Aqua Amygdalarum amararum concentrat., wenn $^2/_3$ Gran in 1 Unze desselben gefordert werden, wiewohl die Bereitung in Rücksicht auf Quantität des Materials und des Products doch ganz gleich geschah. Inzwischen ist es auch hier, gleichwie bei Bittermandelwasser und Kirschlorbeerwasser, der Fall, dass der Rückstand noch Blausäure zurückhält, indem darüber nachher noch 30 Unzen Wasser abdestillirt werden konnten, welche 0,0025 Proc. Blausäure enthielten, so dass man den Gehalt an Blausäure in den frischen Blüthen wohl zu 0,009 Procent annehmen kann.

Die *Blätter*, welche völlig ausgewachsen im July gepflückt worden waren, wurden in völlig analoger Weise, auch was Quantität des Materials anbetrifft, behandelt, und sie ergaben einen grösseren Gehalt an Blausäure. Das Wasser zeigte nämlich einen Gehalt von 0,036 Procent Blausäure, was $^1/_6$ Gran von derselben für 1 Unze des Wassers beträgt. Dieser Gehalt ist auch für die frischen Blätter gleich gültig, indem 40 Unzen Wasser über 40 Unzen Blätter abdestillirt worden waren.

Blätter und Blumen enthalten also viel weniger Blausäure als die Rinde, indem bekanntlich Duflos in einem Aqua Cort. Pruni Padi, von dem alle Mal 1 Unze von 1 Unze Rinde bereitet worden war, 0,1 Proc. (oder $^1/_2$ Gran in 1 Unze) Blausäure gefunden hat.

b. Pharmacognosie des Thierreichs.

Classis: Mammalia.

Ordo: Prensiculantia.

Castor Fiber. In einer Sitzung der medic. Gesellschaft in Christiania hat Ap. Ditten (Hager's Pharmaceutische Centralhalle II, 94) zwei frische von einem norwegischen Bauer gekaufte, $8\,^1/_3$ Unze schwere Bibergeilbeutel vorgelegt, welche beim Durchschneiden im Innern nicht die Höhlung zeigten, die bekanntlich bei dem russischen und moscowitischen Bibergeil für so charakterisch gehalten worden ist, dass man dasselbe dadurch schon von dem canadischen unterscheiden zu können glaubte, weil dieses die Höhlung nicht zeigt. Ditten betrachtet das Bibergeil von dem norwegischen Biber mit dem des im asiatischen Russland lebenden Bibers als gleich im Preise und Anwendbarkeit, und daher auch die Höhlung mit Recht, nicht als ein constantes und allein entscheidendes Kennzeichen dafür, und er glaubt, dass die Höhlung, wenn sie vorkomme, durch Austrocknen entstanden sei. (Kann sie aber nicht auch von noch unvollständiger Ausfüllung des Beutels mit Bibergeilmasse herrühen?) —

Da in Norwegen die öden Gegenden, welche vom Biber bewohnt werden, immer mehr und weiter gehend zum Ackerbau herbeigezogen werden, so wird natürlich auch der Biber immer mehr verdrängt und ausgerottet, so dass, das norwegische Bibergeil in Zukunft dem Verbrauch im Lande selbst nicht mehr wird entsprechen können.

Ordo: Bisulca.

Moschus moschiferus. Der Prüfung des *Bisams* auf Aechtheit und auf absichtliche Beimischungen (trocknes Blut, halbverkohltes Fleisch, Extracte, Fette, Asphalt, Steinkohle, Harze, Kaffeesatz etc. etc.) hat Bernatzik (Zeitschrift der K. K. Gesellschaft der Aerzte in Wien 1860 Nr. 24) eine besondere Aufmerksamkeit und Erforschung gewidmet.

Wenn auf die bekannten Weisen mit Augen und Loupe keine Verfälschung erkannt werden kann, so muss die Prüfung doch noch in der folgenden Weise fortgesetzt werden.

Zunächst sammelt man kleine Bisampartien aus der Masse und besonders von der untersten Lage auf dem Boden des Verwahrungsgefässes, bringt sie auf einem Uhrglase mit recti-

Digitized by Google

fleirtem Terpenthinöl oder Glycerin zusammen, erwärmt sie kurze Zeit gelinde und betrachtet sie nach dem Erkalten unter einem Mikroscope. Die ächten Bisampartikelchen erscheinen dann am Rande und in dünnen Schichten gelb und in dickeren Massen gelbbraun, schollig und überhaupt so eigenthümlich, dass es nicht schwer fallen kann, fremde beigemengte Stoffe davon unterscheiden zu können, was sich aber durch eigene Beobachtung leichter und sicherer auffassen lässt, als durch eine noch so weit getriebene wörtliche Beschreibung. Mit Wasser unter ein Mikroscop gebracht, erkennt man die fremden Beimengungen, so wie auch nicht absichtlich beigemengte Membranstücke und Härchen viel weniger klar, als mit Glycerin oder mit Terpenthinöl.

Charakteristisch und entscheidend für ächte Bisampartikelchen ist ferner das Verhalten derselben gegen Kalilauge und salpetrige Säure enthaltende Salpetersäure.

Mit der *Kalilauge* befeuchtet man auf dem Objectivglase ein Bisampartikelchen und erwärmt bis zum Sieden: Die Bisamsubstanz löst sich ziemlich rasch und bei längerer Einwirkung mit hellbrauner Farbe fast vollständig auf, und stellt dann unter einem Mikroscope unzählige, ungleich grosse, dunkel contourirte, das Licht stark brechende Kügelchen dar, die sich in Ansehen etc. als Fettkügelchen erweisen, welche aus der Bisamsubstanz frei geworden sind. Auch Ammoniak lässt nach längerer Einwirkung diese zahlreichen Fettkügelchen erkennen.

Die *Salpetersäure* verändert den Bisam in der Kälte nicht sichtbar, aber beim Erwärmen erfolgt eine heftige schäumende Reaktion, unter Entwickelung eines nach Bisam riechenden Dampfes von salpetriger Säure, während sich das Bisampartikelchen in eine hellbraune, weiche, harzige Masse verwandelt, welche sich in etwas mehr Salpetersäure trübe und mit blassbrauner Farbe auflöst, und in dieser Flüssigkeit sieht man unter einem Mikroscope wieder die erwähnten unzähligen Fettkügelchen. Wasser scheidet aus der Lösung in Salpetersäure einen reichlichen röthlichen gelben Niederschlag ab, der von Kalilauge mit gelbrother Farbe gelöst und durch Säuren daraus wieder abgeschieden wird. Alles dieses kann mit einem Bisamkörnchen unter einem Mikroscop verfolgt und beobachtet werden.

Schwefelsäure, Salzsäure und Essigsäure zeigen kalt auch im concentrirten Zustande keine auffallende Wirkung auf die Bisamsubstanz; selbst in der Wärme üben die beiden letzten Säuren wenig Wirkung darauf aus, aber das Schwefelsäurehydrat löst sie in der Wärme unter Schäumen mit schmutzig brauner Farbe auf und die Flüssigkeit wird darauf trübe und schwarz. Eben so zeigt auch eine Lösung von Kaliumhijodid keine bemerkenswerthe Wirkung.

Zur Isolirung der nach vorstehenden Prüfungen bemerkten fremden Stoffe wird der Bisam je nach der Beschaffenheit derselben mit Wasser geschlämmt oder mit verschiedenen Lösungmitteln behandelt, wozu es nöthig ist, die Löslichkeit der echten Bisammasse selbst in denselben zu kennen, und bei der Prüfung der Löslichkeit hat Bernatzik folgende Resultate erhalten:

Von völlig ausgetrocheten echten Bisam löst heisses Wasser durch wiederholtes und längeres Behandeln 55 Procent auf, und eine Lösung in etwa 20 Theilen Wasser ist gesättigt rothbraun, etwas dicklich und daher schwer filtrirbar, und schwach sauer. Diese Lösung zeigt ferner die folgenden Reaktionen:

a) Alkohol und Aether trüben sie nicht und der damit geschüttelte Aether scheidet sich fast ungefärbt oben auf wieder ab.

b) Alle Mineral- und organischen Säuren bewirken darin einen reichlichen schmutzigbraunen Niederschlag, der sich rasch absetzt und die Flüssigkeit röthlichgelb gefärbt übrig lässt. Aehnlich verhalten sich Bleizucker, Bleiessig, Eisenoxydsalze, Zinnchlorür, salpetersaures Quecksilberoxydul, salpetersaures Silberoxyd, Kupfervitriol Platinchlorid. Alaun und Chlorbarium.

c) Quecksilberchlorid bewirkt nicht einmal eine bemerkbare Trübung.

d) Aetzende und kohlensaure Alkalien färben die Lösung nur ein wenig dunkler.

e) Ammoniak, Kalkwasser und Gerbsäure bewirken nur eine geringe Trübung, die letztere selbst erst dann, wenn man sie im Ueberschuss zusetzt.

Absoluter Alkohol löst von dem getrockneten Bisam, selbst durch wiederholtes Behandeln in der Wärme, nur 25 Procent auf Der Rückstand ist nur hellgrau mit einem Stich ins Braune, die gesättigte Lösung dagegen gelblich in's Röthliche spielend, und scheidet beim Erkalten einen weissen zartflockigen Körper ab. Wasser trübt dann die Lösung in Alkohol nicht. Wasserhaltiger Alkohol löst von dem Bisam um so mehr auf, je wasserhaltiger derselbe ist.

Aether und Chloroform lösen von dem Bisam noch viel weniger auf, wie der absolute Alkohol.

Würde z. B. Wasser weniger als 55 Proc. auflösen, so hat man es mit einem Bisam zu thun, der entweder zu Parfümerien bereits ausgezogen oder mit in Wasser unlöslichen Stoffen verfälscht worden ist; sieht es mehr aus, so ist der Bisam entweder feucht, oder mit in Wasser löslichem Stoffen verfälscht. Wird ferner die Lösung in Alkohol durch Wasser gefällt, so sind Harze beigemischt worden. Eine Fällung der Lösung mit Quecksilberchlorid und durch Gerbsäure ist besonders geeignet, fremde Beimischungen aufzufinden etc.

Digitized by Google

Kurz, nachdem jetzt die normalen Eigenschaften des Bisams sehr gut erforscht vorliegen, wird jede Abweichung davon sogleich auf eine Verfälschung oder sonst fehlerhafte Beschaffenheit schliessen lassen müssen.

Beim Erhitzen, Verkohlen und Einäschern bietet der Bisam nur in so fern etwas Brauchbares zur Prüfung dar, dass er dabei keinen so penetranten Brenzgeruch entwickelt, wie z. B. Horn, Blut Fleisch etc., und dass wir endlich die Beschaffenheit und Quantität der Asche berücksichtigen. In dieser Beziehung hat Bernatzik gefunden, dass der trockne ächte Bisam im Durchschnitt 5 Procent einer grauweissen, hie und da gelblichen oder rostfarbenen Asche liefert, welche Kali, Kalkerde, Talkerde, Eisen, Kohlensäure, Phosphorsäure, Schwefelsäure und Chlor enthält. Einige der bereits zur Verfälschung des Bisams gebrauchten Substanzen geben mehr Asche, z. B. gibt Blut 8,5 Proc. einer durch Eisen roth gefärbten Asche; andere Beimengungen, z. B. Harz, Fett, Wachs etc. veranlassen eine geringere Ausbeute an Asche.

Dann macht Bernatzik noch auf den ganz sonderbaren Umstand aufmerksam, dass man den Bisam ex Vesicis um etwa 25 Proc billiger kaufen könne, als wenn man Beutel kauft und den Bisam aus denselben selbst ausmacht, und er findet dies nur dadurch erklärlich, dass die Droguisten den Bisam ex Vesicis schon aus dem Auslande kommen liessen, allwo er aus unansehnlichen und daher nicht verkäuflichen Beuteln gewonnen und vielleicht auch stark mit dem viel billigeren cabardinischen Bisam vermischt werde. Eine andere Erklärung kann auch darin bestehen, dass die Bisambeutel von Parfümeurs mit Nadeln durchstochen und dann mit Spiritus ausgezogen und wieder getrocknet in den Handel gesetzt werden. So behandelte Beutel haben ein unebenes, knorriges Ansehen und durch eingesogene Feuchtigkeit ein grösseres Gewicht. Endlich kann auch zu der Tinctura Moschi benutzter Moschus wieder getrocknet und zugemischt werden.

Wesentlich ist ferner zu beachten, dass ein Bisambeutel mindestens 20 Proc. Feuchtigkeit einsaugen kann, ohne sein Ansehen auffallend zu verändern, und soll man daher die Bisambeutel längere Zeit an einen feuchten Ort legen und selbst in feuchtes Papier einschlagen, um ihn dann nur oberflächlich getrocknet zu verkaufen, wodurch natürlich ein ansehnlicher Gewinn erwächst. Bernatzik verlangt daher, keinen anderen auch im Uebrigen die Probe bestandenen Bisambeutel einzukaufen, als welcher, wenn man ihn lose bedeckt an einem trocknen Orte aufbewahrt, nach einiger Zeit nur sehr wenig an Gewicht verliert.

Endlich macht Bernatzik darauf aufmerksam, dass in der Annahme ein Irrthum bestehe, dass richtig getrockneter und beschaffener Bisam beim Aufbewahren an Gewicht abnehme, und er führt Beweise nach eigener Erfahrung dafür an, zufolge welcher der Bisam allerdings in den wärmeren Sommermonaten etwa 0,2 Procent verliert, dass er diese geringfügige Menge aber in den Wintermonaten wieder aufnimmt.

Classis: Aves.

Ordo: Gallinaceae.

Gallus domesticus. Bekanntlich wird das *Eiweiss* aus Hühnereiern zu Santonin-Zeltchen, Pasten etc. verwandt, und hat Smit (Hager's Pharmac. Centralhalle I, 222) die interessante Bemerkung gemacht, dass die von ihm in grossen Mengen bereiteten Santonin-Zeltchen oft viel langsamer, selbst erst nach einigen Wochen im Trockenschranke trocken wurden, was sonst gewöhnlich in 24 Stunden stattfindet, dass ferner die Masse in dem Falle, wo das Austrocknen langsamer geschieht, schon bei der Behandlung auf dem Dampfbade weit voluminöser und glänzender ist, und dass die so langsam austrocknenden Zeltchen nachher beim Liegen bald wieder klebrig werden. Bei der dann angestellten weiteren Erforschung stellte es sich heraus, dass das zu den Zeltchen, welche viel langsamer trockneten etc., angewandte Eiweiss aus den relativ grösseren Eiern der bekanntlich seit einigen Jahren auch bei uns immer mehr verbreiteten *Cochinchina-Hühner* entnommen worden war. Es muss also das Eiweis aus den Eiern dieser Hühner eine andere Beschaffenheit haben, wie das aus den gewöhnlichen, was zu untersuchen noch übrig geblieben ist. Auch scheinen Hausfrauen und Conditoren diese Verschiedenheit schon zu kennen, indem sie mit dem Schaum des Eiweisses aus Cochinchina-Hühnereiern nicht recht zufrieden sind, und letztere für die Eiweiss-Präparate bekanntlich kleine Eier auswählen.

Zur Conservirung der Eier empfiehlt Delarue (Journ. de Pharmac. d'Anvers, XIV, 551) eine Mischung von 3 1/3 Unze gelöschten Kalk und 1/3 Unze Zucker, die man mit Wasser zum dünnen Brei anrührt und dann 200 Stück Eier hineinlegt, worauf sie nach 14 Tagen zum Bedarf wieder herausgenommen werden können, indem sich dann eine Lösung von Zuckerkalk gebildet und diese die Eischale durchdrungen hat, so dass sie als eine Art Firniss die Luft besser ausschliessen hilft, als es der auf der Oberfläche der Eier entstandene kohlensaure Kalk vermag.

Derselbe gibt ferner an, dass man mit einer Lösung von 1 Theil Kochsalz in 8 Theilen Wasser das Alter der Eier bestimmen könne.

Digitized by Google

Es soll nämlich ein frisch gelegtes Ei darin ganz zu Boden sinken, ein Ei von dem vorhergehenden Tage aber schon nicht mehr ganz den Boden erreichen, ein 3 Tage altes Ei in der Mitte der Lösung schwimmen, ein 5 Tage altes Ei in der Oberfläche derselben bleiben und dann um so mehr daraus hervorragen, je älter dasselbe wäre.

Diese Angabe liesse sich nun wohl mit der Annahme erklären, dass das Ei durch Auswaschung von Wasser gegen Luft specifisch leichter würde, aber Wittstein (dessen Vierteljahresschrift IX, 116) hielt es doch der Mühe werth, den einfachen Versuch zu wiederholen, und fand dabei die Angabe praktisch unbrauchbar. Er wählte 5 an einem Tage gelegte Eier und brachte sie der Reihe nach, das letzte also erst am 5. Tage in die Kochsalzlösung. Die beiden ersten sanken darin sogleich zu Boden, das dritte, also am 3. Tage, blieb darin so schwebend, dass die Spitze den Spiegel der Lösung berührte, und die beiden letzten am 4 und 5 Tage sanken wiederum zu Boden. Das Untersinken oder Schwebendbleiben ist also nicht von dem Alter abhängig, sondern von der ursprünglichen Beschaffenheit der Eier, wofür die Erfahrung spricht, dass dieselben Eier nach mehreren Tagen wieder dieselbe Stellung in der Lösung annehmen, wie vorher. Das Ei Nr. 3 schwamm darin an der Oberfläche, und die 4 übrigen sanken noch immer darin zu Boden.

Classis: Annulata.

Ordo: Abranchia.

Sanguisuga medicinalis. Da bekanntlich zur Aufbewahrung der *Blutegel* nicht jedes Wasser aus Brunnen oder Flüssen geeignet ist, hat Roth (N. Jahrb. für Pharmac. XIV, 166) den Versuch mit destillirtem Wasser gemacht und gefunden, dass sie sich darin so ausgezeichnet erhalten, dass er schon seit längerer Zeit kein anderes Wasser mehr anwenden lasse.

Um Blutegel zum Saugen zu bringen, ist es nach Tedesco (Journ. de Pharm. d'Anvers XVI, 103) unzweckmässig, die Hautstellen vorher mit Zuckerwasser oder Milchrahm zu befeuchten, weil die Thiere nach dem Verzehren dieser süssen Substanzen das dann aus Anbissen hervorkommende Blut scharf finden und daher wieder loslassen. Dagegen hat er es sehr sicher gefunden, wenn man Leinwand mit Wein tränkt, den Wein wieder scharf ausdrückt, so dass fast nur noch der Geruch desselben übrig bleibt, die Egel hinein und damit auf die vorher mit lauwarmem Wasser rein abgewaschene und abgetrocknete Hautstelle anlegt, ohne sie dabei stark anzudrücken. Sie sollen sich dann sofort ansaugen und nicht eher wieder loslassen, als bis sie sich vollgesogen haben.

Classis: Insecta.

Ordo: Coleoptera.

Lytta vesicatoria. Wie die *Canthariden* sehr leicht von Würmern zernagt werden, ist bekannt, aber ob sie dabei auch ihre blasenziehenden Wirkungen (d. h. wohl ihren Gehalt an Cantharidin) verlieren, so lagen bisher noch keine specielle Versuche vor, und ohne Weiteres wurden von Würmern zerfressene Canthariden verworfen. Nun aber hat Jonzac (Journ. de Pharm. d'Anvers XVI, 468) specielle Versuche darüber angestellt, woraus hervorgeht, dass die von Würmern zerfressenen Canthariden zu Pflaster noch angewandt werden können, wenn sie so verwahrt wurden, dass sie dabei noch trocken und zerreiblich blieben und in Folge von Feuchtigkeit noch keinen putriden Geruch bekommen konnten. Haben sie aber durch schlechte und feuchte Aufbewahrung dabei auch eine durch den Geruch und durch die feuchte Beschaffenheit leicht erkennbare Fäulniss erfahren, so müssen sie verworfen werden.

Wir lernen also daraus, dass die Canthariden jedenfalls gut getrocknet und in luftdicht schliessenden Gefässen aufbewahrt werden müssen, weil bei der zuweilen nicht vermeidlichen längeren Aufbewahrung in feuchtem Zustande das Cantharidin sonst verloren geht. Man könnte daraus auch wohl den Schluss ziehen, dass trocken aufbewahrte und durch Würmer heimgesuchte Canthariden einen relativ grösseren Gehalt an Cantharidin besässen und also zu Pflaster wirksamer wären; aber so genau weisen diess Jonzac's Versuche nicht aus, und müssen wir nach wie vor das Zerfressen der Canthariden auf alle Weise zu verhindern suchen. Bei dieser Gelegenheit bemerkt Jonzac noch, dass auch

Radix Jalapae durch Zerfressen von Würmern ihre purgirende Eigenschaft nicht verliere. Aber wer mag sie dessen ungeachtet einnehmen?

C. Pharmacognosie des Mineralreichs.

Verbrennliche Mineralien.

Succinum. Ueber die Gruben und das Ausgraben des *Bernsteins* in Sammland an der Ostsee hat Schmidt (N. Jahrb. für Pharmac. XIV, 209) nach eigener Anschauung ganz lesenswerthe Mittheilungen gemacht. Vergl. ferner weiter unten in der Pharmacie den Artikel „Camphyl-Alkohol".

Digitized by Google

Petroleum. Ueber den Reichthum Nordamerika's an Petroleum von ungleicher Beschaffenheit und dessen besonders seit 1859 ins Leben gerufene Gewinnung und Verwendung sind von Stieren (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 363) verschiedene Nachrichten gegeben worden. Die Gewinnung hat seitdem schon einen Grad erreicht, dass dadurch die Kohlenöllabriken sehr wesentlich beeinträchtigt werden dürften, indem sich das gewonnene Petroleum theils direkt schon, grösstentheils aber erst nach einer dasselbe reinigenden Destillation etc. als sehr brauchbar zum Brennen auf Lampen anstatt Photogen etc. herausgestellt hat und verwandt wird.

Sehr grosse Mengen davon werden am Alleghany-Flusse und dessen Nähe, etwa 100 englische Meilen von Pittsburgh, aus vielen etwa 60 Fuss tiefen Bohrlöchern gewonnen. Der Andrang des Oels in denselben ist so bedeutend, dass man aus jedem derselben innerhalb 24 Stunden 500 bis 600 Gallonen (etwa 4226 bis 4972 Pfund à 480 Grammen) auspumpen kann. Dieses Oel hat 0,886—0,90 specif. Gewicht, die Farbe und Consistenz eines dünnen Syrupus communis, und ist daher mehr ein Bergtheer als wahres Petroleum.

Ein ähnliches Oel kommt in der Nähe der Stadt Glasgow in Pennsylvanien am rechten Ufer des Ohio viel höher in den Erdschichten vor und wird daher viel einfacher aus langen Gräben gewonnen, die man zur Ansammlung desselben gemacht hat. Dieses Oel ist jedoch hellorangegelb und wird durch Wasser trübe, weshalb es beim Erhitzen bis zu + 50° klar wird.

Diese beiden Oele können nicht eher auf Lampen gebrannt werden, als bis sie destillirt und darauf noch mit Schwefelsäure etc. weiter gereinigt worden sind, wodurch sie ganz dünnflüssig, gelblich und selbst ganz farblos erhalten und unter dem Namen

Carbon-Oil zum Brennen auf Lampen in den Handel gesetzt werden.

Ein viel reineres, dünnflüssigeres und allenfalls direct schon zum Brennen anwendbares Petroleum wird in der Nähe von Tarentum (Grafschaft Alleghany in Pennsylvanien) gewonnen. Dasselbe ist dunkelweingelb, bei auffallendem Lichte grünlich schillernd, riecht gerade nicht unangenehm und hat 0,818 specif. Gewicht. Es enthält Paraffin, zwei sauerstoffhaltige sehr flüchtige Oele und Spuren von Stearin und Olein. Durch eine fractionirte Destillation lässt sich dasselbe in mehrere Oele von ungleicher Farbe und specif. Gewichte theilen.

In den Thon-Ablagerungen bei Sehnde in der Nähe von Hannover findet sich ferner ein Erdöl, was man sich in eigens dazu hergestellten Schachten ansammeln lässt und dann ausschöpft. Es hat eine grünlich braune Farbe, ist ziemlich dünnflüssig und wird in einer Fabrik von Stackemann & Retschy verarbeitet, wobei daraus 20 Procent

Oleum Petrae gewonnen werden, und zwar auf die Weise, dass man das rohe Oel einer Destillation mit überhitzten Wasserdämpfen unter einem Druck von 4—5 Atmosphären der Destillation unterwirft.

Das so erhaltene bräunlich gefärbte und stark blau irisirende Steinöl ist von Bussenius & Eisenstoek (Annal. der Chem. u. Pharm. CXIII, 151 u. 169) chemisch untersucht worden. Für den Handel wird es noch durch Thierkohle und Schwefelsäure gereinigt und dadurch namentlich von dem widrigen bituminösen Geruch befreit.

B. & E. unterwarfen das nicht so gereinigte Oel einer fractionirten Rectification, und sie haben dabei nicht weniger als 5 Kohlenwasserstoffe isolirt, von denen nur erst einer in Verbindungen untersucht worden ist, und die vier anderen zwar noch nicht völlig rein, aber doch zu mehreren Bestimmungen schon anwendbar erhalten wurden. Diese 4 sind:

Capronylen (Hexylen) = $C^{12}H^{24}$, welches hauptsächlich zwischen + 70 und + 80° überdestillirt.

Oenanthylen = $C^{14}H^{28}$, welches hauptsächlich zwischen + 85 und 90° überdestillirt.

Caprylen = $C^{16}H^{32}$, welches hauptsächlich zwischen + 110 und 115° überdestillirt.

Nonylen = $C^{18}H^{36}$, welches hauptsächlich zwischen + 127 und 130° überdestillirt.

Die 3 ersteren Kohlenwasserstoffe entsprechen in Rücksicht auf ihre Zusammensetzung der Reihe nach dem Capronyl-, Oenanthyl- und Capronyl-Alkohol, wie Aethylen dem Aethyl-Alkohol, ob sie aber auch diese Bedeutung haben oder isomerische Modificationen davon sind, ist aus deren Untersuchung nicht zu ersehen.

Alle 4 Kohlenwasserstoffe werden von einer Mischung von Schwefelsäure und Salpetersäure nicht angegriffen, aber mit Pikrinsalpetersäure bilden sie Verbindungen, welche sich an der Luft verändern und welche sich beim Caprylen und Nonylen selbst kryatallinisch abscheiden, deren Gehalt an Pikrinsalpetersäure jedoch sehr variirte. Mit Chlor bildet das Caprylen wie es scheint mehrere chlorhaltige Substitutions-Produkte von 150 bis 220° Siedepunkten.

Die Portion, welche nachher von dem rohen Steinöl von + 130 bis 180° überdestillirt, enthält dagegen einen Kohlenwasserstoff, welchen B. & E.

Petrol nennen und welcher fähig ist, durch Salpeter-Schwefelsäure eine sogenannte Nitroverbindung hervorzubringen, welche sie

Digitized by Google

Trinitropetrol nennen, indem sie dieselbe nach der Formel $C^{16}H^{14} + {}_3\ddot{N}$ zusammengesetzt fanden. Nach dieser Formel wäre das nicht isolirte Petrol ein Kohlenwasserstoff $= C^{16}H^{20}$, wenn man sich vorstellt, dass die ${}_3\ddot{N}$ daraus ${}_3\dot{H}$ ausgeschieden und ersetzt haben.

Wird dieses Trinitropetrol in Alkohol gelöst und Schwefelwasserstoff hineingeleitet, so bildet sich eine neue künstliche Base, welche

Nitropetroldiamin genannt worden ist, zusammengesetzt nach der Formel

$$C^{16}H^{14}(\dot{N}O^4)\left.\begin{matrix}\dot{H}\\\dot{H}\end{matrix}\right\}\dot{N}^2.$$

Dieselbe kann in langen, orangerothen, klinorhombischen Prismen krystallisirt erhalten werden, die sich nicht in Wasser, aber schwer in kaltem und leicht in heissem Alkohol lösen, bei $+ 210^0$ sich zu sublimiren anfangen, bei $+ 215^0$ schmelzen und in höherer Temperatur zerstört werden. Mit Säuren bildet diese Base Salze, wovon B. & E. die mit Schwefelsäure und Salzsäure dargestellt haben.

Durch Behandeln des Nitropetroldiamins mit Aethyljodür haben B. & E. ferner ein

$$\textit{Triäthylnitropetroldiamin} = \left.\begin{matrix}C^{16}H^{14}(\dot{N}O^4)\\(C^4H^{10})^2\\\dot{H}.\,C^4H^{10}\end{matrix}\right\}\dot{N}^2$$

in gelben glitzernden Schuppen, so wie auch das jodwasserstoffsaure Salz und das Platindoppelsalz davon dargestellt.

Das Speciellere davon muss in der Abhandlung nachgelesen werden; aber wie man sieht, so enthält das Steinöl viele, zum Theil sehr interessante und mehrere noch nicht isolirte Bestandtheile.

Uelsmann (Annal. der Chem. u. Pharm. CXIV, 279) hat die Erforschungen der von Bussenius & Eisenstock aus dem Steinöl durch fractionirte Destillation dargestellten Kohlenwasserstoffe fortgesetzt und dabei sich bald überzeugt, dass durch einfache Analyse der getrennten Oele weder das Atomgewicht derselben festgestellt, noch entschieden werden könne, ob sie einfache Multipla von CH^2 seien oder mehr Wasserstoff enthielten. Er suchte sie daher in Chlorverbindungen zu verwandeln und aus deren Zusammensetzung einen Rückschluss zu machen, wobei er fand, dass sie sowohl direct durch Chlor, als auch durch Phosphorsuperchlorid völlig gleich zusammengesetzte Körper liefern. Zu diesen Versuchen wandte er jedoch nur die 2 Fractionen von dem Oel an, welche zwischen $+135^0$ und 140^0 und zwischen $+140^0$ und 145^0 übergegangen waren, und welche also nichts mehr mit den angeführten Capronylen, Oenanthylen, Caprylen und Nonylen zu thun haben, welche aber in dem Oel enthalten sein mussten, woraus B. & E. die Petrolverbindung darstellten.

Beide Oelportionen hatten 0,736 spec. Gewicht, und gaben bei der Analyse genau mit der Formel $C^{18}H^{40}$ übereinstimmende Resultate, wonach sie also polymerische Formen von ölbildendem Gas sind. Jene Formel wird aber durch die Substitutionsprodukte mit Chlor völlig gerechtfertigt, die ausserdem ausweisen, dass in beiden Portionen wenigstens 2 Kohlenwasserstoffe nach ungleichen Verhältnissen mit einander vermischt vorkommen. Durch die directe Behandlung mit Chlor bekam er zwei Chlorverbindungen, nämlich:

$$C^{18}H^{38}Cl \text{ und } C^{36}H^{74}Cl^3,$$

und beide verwandelten sich mit Natrium unter Entwickelung von Wasserstoff und Bildung von Chlornatrium in einen flüssigen Kohlenwasserstoff $= C^{18}H^{36}$, der also nicht wieder das natürliche Oel, sondern nur mit Terpentinöl polymerisch war, welcher sich aber von beiden Chlorverbindungen in den Eigenschaften isomerisch verschieden zeigte.

Der aus dem $C^{18}H^{38}Cl$ hatte 0,7405 spec. Gewicht bei $+ 14^0$ und destillirte zwischen $+ 135^0$ und $+ 140^0$. Er war ein wasserhelles, dünnflüssiges, angenehm riechendes und milde schmeckendes Oel.

Der aus dem $C^{36}H^{71}Cl^3$ hatte 0,760 spec. Gewicht bei $+ 14^0$ und destillirte zwischen $+ 138^0$ und 142^0, sonst dem vorhergehenden sehr ähnlich.

Beide Chlorverbindungen verhielten sich ferner verschieden gegen eine Lösung von Kali in Alkohol:

Die Chlorverbindung $= C^{18}H^{38}Cl$ gab dadurch gleichwie mit Natrium einen flüssigen Kohlenwasserstoff von der Formel $C^{18}H^{36}$.

Die Chlorverbindung $= C^{36}H^{74}Cl^3$ dagegen zunächst erst unter Wegnahme von HCl eine dritte Chlorverbindung, nämlich

$$C^{36}H^{72}Cl^2,$$

und durch weitere Behandlung derselben mit der Lösung von Kali wurde darin einfach das Chlor gegen Sauerstoff ausgewechselt, so ein Oel entstand, was nach der Formel $C^{36}H^{72}O^2$ zusammengesetzt gefunden wurde.

Die Mittheilung dieser Resultate hat Pebal (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 19) veranlasst, eine vorläufige Notiz über die Untersuchung zu veröffentlichen, welche Freund unter seiner Leitung schon etwa 1 Jahr früher, als Bussenius & Eisenstock mit ihrer Arbeit hervortraten, mit dem Steinöl von Lemberg begonnen hatte. Freund beschäftigte sich mit der Flüssigkeit, welche aus dem rohen Steinöl von Lemberg fabrikmässig dargestellt und unter dem Namen gereinigte Naphta als Beleuchtungs-Brennmaterial gebraucht wird, und zwar speciell wiederum mit dem Theile derselben, welchen

Digitized by Google

Freund davon zwischen + 55 und + 185° abdestillirt erhalten hatte.

Bei dem mit diesem Theil angestellten Versuche, durch fractionirte Destillationen die darin mit einander gemengten flüssigen Kohlenwasserstoffe von einander für die weitere Untersuchung scharf zu trennen, machte Freund dieselbe Erfahrung, wie B. & E., dass es nämlich nicht möglich war, Portionen vom constanten Siedpunkte daraus zu erzielen, wodurch anfänglich die Meinung entstand, dass die darin mit einander gemengten flüssigen Kohlenwasserstoffe bei den Destillationen eine gewisse isomerische Veränderung erführen, eine Meinung, die sich aber im weiteren Verfolge als unrichtig herausstellte, und die Ursache davon ist keine andere, als dass das Steinöl eine Mischung von sehr vielen flüssigen Kohlenwasserstoffen mit einander so nahe liegenden Siedepunkten ist, dass die Trennung derselben von einander durch Destillation als eine Unmöglichkeit erkannt werden musste. Freund begann daher mit Versuchen, die Kohlenwasserstoffe in Verbindungen überzuführen und sie in Gestalt dieser von einander zu trennen. Von Salpetersäure wurde eine radicale Veränderung der Kohlenwasserstoffe befürchtet und sie daher nicht angewandt. Chlor und Brom gaben Substitutionsprodukte, die sich auch nicht durch Destillation trennen liessen, sondern dabei selbst verkohlten. Endlich so scheint durch eine Behandlung mit Schwefelsäurehydrat ein Erfolg versprechender Weg gefunden zu sein. Wird nämlich dasselbe mit einem grossen Ueberschuss von der Naphta unter öfterem Umschütteln längere Zeit stehen gelassen, so erfüllte sich dieselbe mit Krystallen, und die Schwefelsäure gab dann mit kohlensaurem Baryt ein Gemisch von löslichen Barytsalzen, deren Säuren als der Schwefelweinsäure analoge Verbindungen erkannt wurden und deren weitere Untersuchung in Aussicht gestellt wird. — Bussenius & Eisenstock's Petrol erscheint demnach bereits schon als ein radikales Verwandlungsprodukt.

D. Pharmacognostische Miscellen.

1. *Age* oder *Axin*. Unter diesem Namen hat die mexicanische Pharmacopoe ein dunkelgelbes butterähnliches Fett aufgenommen, welches, wie wir jetzt durch Höppe (Journ. für pract. Chem. LXXX, 102) erfahren, aus dem auf harzigen und balsamischen Bäumen Mexico's (Arten von Anacardium, Rhus, Pistacia) lebenden *Coccus Axin* La Slave auf die einfache Weise gewinnt, dass man die gesammelten Insekten in heissem Wasser tödtet und das dann daraus verdrängte Fett von der Oberfläche desselben abschöpft. Dieses Fett riecht an Firniss erinnernd und gehört den trocknenden Fetten an. Höppe hat dieses Fett zu untersuchen angefangen und bereits erhaltene Resultate mitgetheilt. Es enthält die Lipyloxyd-Verbindungen von der

Laurostearinsäure = $\dot{H}$ + $C^{24}H^{46}O^3$ und eine dicke flüssige, trocknende, eigenthümliche

Axinsäure = $C^{36}H^{54}O^3$, welche in dem Fett als ein Triaxin = $C^6H^{10}O^3 + 3C^{36}H^{54}O^3$ vorzukommen scheint. Diese Säure zeigt sich in sofern sehr merkwürdig, dass sie sich bei ihrer Oxydation in zwei neue Körper verwandelt, nämlich in

Aginin, eine gelbliche, spröde, leicht pulverisirbare, unschmelzbare, völlig amorphe Masse, von welcher 8 Analysen gemacht wurden, die aber noch kein übereinstimmendes Resultat gaben, und in

Hypogäsäure = $C^{32}H^{58}O^3$, welche Gössmann (Jahresber. XV, 137) in den Früchten von Arachis hypogaea fand.

Bis auf Weiteres dürften diese Nachweisungen wohl genügen.

2. *Anacahuite* ist ein durch den Consul Gresser in Tampiko an das K. Ministerium in Hannover vor etwa 2 Jahren eingesandtes Holz, welches dort als Mittel gegen Brust- und Lungenleiden im grossem Ansehen steht und welches dann an die medicinische Fakultät zu Göttingen zur Erforschung des Ursprungs, der chemischen Bestandtheile und der gerühmten Wirkungen befördert worden ist. So viel mir bekannt, ist noch in keiner dieser Beziehungen ein Resultat mitgetheilt worden und daher würde ich also nur eine Beschreibung dieses Holzes nach echten Proben davon geben können, was ich aber auch aussetzen will, wenigstens bis die Resultate über seine Brauchbarkeit festgestellt worden sind. Wenn ich hier jetzt schon dieses, vielleicht von einer Acazia-Art abstammenden Holzes erwähne, so hat das darin seinen Grund, dass ich auf andere demselben substituirte Hölzer aufmerksam machen wollte, um zu verhindern, dass durch Anwendung derselben dem möglicherweise die gerühmten Wirkungen besitzenden echten Holze wenigstens nicht unbegründet der Stab gebrochen werde. Es war leicht vorauszusehen, dass nach dem Bekanntwerden jener ersten Sendung die an Brust- und Lungenübel leidenden Patienten ihre Aerzte und Apotheker und diese wiederum ihre Droguisten drängen würden, das Mittel herbeizuschaffen, und, wie mir bekannt geworden, sind auch schon mehrere kleinere Transporte nach Europa geschafft worden, die immer gleich wieder vergriffen waren. Nun mag wohl meistens das richtige Holz angekommen sein, dass aber auch ein oder mehrere ganz falsche Hölzer untergeschoben

Digitized by Google

sind, davon habe ich durch ein Stück Holz davon den Beweis in Händen, und halte ich dieses falsche für eine Art Lignum Rhodii, welches über $^1/_2$ Fuss im Durchmesser hält, nur ein sehr dünnes weissliches Splintholz und ein dunkelbraunes, festes, $4^1/_2$ Zoll im Durchmesser haltendes Kernholz besitzt, während das echte sowohl im Splint als auch im Kern strohfarbig und nicht sehr fest ist. In der „Oesterreichischen Zeitschrift für Pharmac. XIV, 338" wird auch davon gesprochen, dass Guajacholz dafür verkauft worden sei.

3. Berg (Bonplandia VIII, 190) hat die folgenden Droguen, welche auf dem Caplande als Arzneimittel angewandt werden, erhalten und beschrieben:

a) *Zipren*, die Zapfen einer neuen Widdringtonia, welche Berg „Widdringtonia caffra" nennt.

b) *Busjes Thee* oder *Strauss Dunay*. Die *Leyssera tenella* var. *canescens* Dec. sammt Wurzel und Samen.

c) *Igningua*, das vor dem Blühen gesammelte Kraut von Agrimonia lanata.

d) *Honig-Thee* oder *Birs-Thee*, die Blätter gemengt mit den entblätterten Zweigen, Blüthen und Früchten von Cyclopia sessiliflora Eckl & Zeyh.

e) *Swellendamer Bergthee*, die Blätter und Stengel (ohne Blüthen und Früchte) von der Cyclopia sessiliflora.

f) *Hottentots Bucho*, ein Gemenge der Blätter, Blüthen und Früchte von Diosma ambigua Bartl & Wendl.

4. *Owalakörner* oder *Opochalasamen* betreffen 3 Decimeter lange und 5 bis 8 Centimeter breite, aussen braune und runzliche Schoten, welche 4 bis 5 Samen in Fächern einschliessen, von denen einer 10 bis 18 Grammen wiegen kann und unter denen der mittlere grösser und abgeplattet ist, die an den Enden aber kleiner und eckig sind. Sie waren 1855 aus den französischen Colonien für die grosse Ausstellung nach Paris gesandt worden. In Gabon heissen sie *Owala* und auf Fernando Po *Opochala*. Die Samen sind jetzt von Arnaudon (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVII, 404) untersucht worden, ohne den Ursprung davon anzugeben. Mit Aether bekam er daraus 57,47 und, wenn die 16,66 Proc. betragende Hülle davon entfernt worden war, 62 Proc. rohes fettes Oel, welches sich durch Waschen mit Wasser auf 50,55 und resp. 56 Proc. reducirte. Dieses sogenannte

Owalöl oder *Opochalaöl* hat eine hellgelbe Farbe, wird aber langsam bräunlich, schon bei $+ 11^0$ trübe und bei 0^0 starr. Es riecht nicht unangenehm, ähnlich wie die Oele von anderen Leguminosen, und da es sich an der Luft nur schwer und langsam verändert, so könnte davon wohl Anwendung zu Speisen, zum Schmieren der Uhren etc. gemacht werden. Durch Pressen ist es jedoch nur schwierig aus den Samen zu gewinnen.

II. Pharmacie.

a. *Allgemeine pharmaceutische Verhältnisse.*

Aufbewahrung der Präparate. Nach vieljährigen Erfahrungen macht Enz (Wittstein's Virteljahreschrift IX, 340) wieder auf die wohlbekannte Appert'sche Conservirungs-Methode organischer Gegenstände als das beste Mittel aufmerksam, um eine grosse Anzahl von pharmaceutischen Präparaten eben so einfach und billig als vortheilhaft so lange unverändert zu erhalten, als man nur wünschen kann. Er hält sich um so mehr dazu berechtigt, als diese Methode noch wenig oder gar keinen Eingang in Apotheken gefunden habe, in welchen ein Heer von leicht verderblichen Mitteln doch stets gut und unverdorben vorhanden sein müsse, was bei dem gegenwärtig, besonders in kleinern Apotheken, sehr beschränkten und seltenen Gebrauch von vielen derselben dadurch ansehnliche Verluste herbeiführe, dass die verdorbenen wiederholt beseitigt und stets durch neue gute ersetzt werden müssten, worüber schon Klagen genug erhoben worden seien, die aber nur durch Schutz der Sachen gegen Verderben abgestellt werden könnten.

Die Appert'sche Methode besteht bekanntlich darin, dass man die organischen Sachen gehörig vorbereitet in luftdichte Behälter bringt, diese dann in siedendem Wasser eine Zeitlang erhitzt erhält, noch heiss luftdicht verschliesst und verpicht. Die Gefässe werden dann zur Aufbewahrung an einem kühlen und, namentlich wenn sie nicht aus undurchsichtigen Stoffen verfertigt sind, zweckmässig auch, dunklen Orten aufgestellt.

Die Ursache, dass sich die so eingesetzten organischen Gegenstände nun conserviren, besteht bekanntlich theils darin, dass durch die Erhitzung gewisse ihrer Bestandtheile, welche gleichsam wie ein Ferment das Verderben an einem Punkt hervorrufen und dann, einem faulenden Apfel ähnlich, allmählig immer weiter in die ganze Masse fortsetzen, ihren Einfluss verlieren, theils dadurch, dass die besonders wegen ihres Sauerstoffgehalts dazu erforderliche Luft aus dem leeren Raum der Gefässe verdrängt und durch den Verschluss das Eindringen neuer Luft abgeschlossen wird, und theils auch

Digitized by Google

noch dadurch, dass man das die Verflüchtigungen überhaupt befördernde Licht ausschliesst.

Nach Hoffmann (Bot. Zeitung. XVIII, 41) hat die Erhaltung der organischen Gegenstände keinen anderen Grund, als dass die unvermeidlich mit eingeschlossenen Pilzsporen durch die Erhitzung getödtet worden und denen durch den luftdichten Verschluss der Zutritt abgesperrt worden ist (Vgl. „Weingährung").

Enz zeigt dann, wie dieses Verfahren nach seiner Erfahrung bei den verschiedenen Gruppen von organischen Präparaten angemessen und mit Erfolg in Ausführung zu bringen ist, nämlich bei den destillirten Wassern, Extracten, Syrupen etc. etc., und werde ich die Ausführung bei diesen Gruppen weiter unten einzeln angeben, wie ich dieses für die rohen Vegetabilien schon in der Pharmacognosie, S. 5 gethan habe.

Gewicht von Tropfen. Aehnlich wie Bernoulli (Jahresb. XVIII, 87) hat auch Procter (Pharmac. Journ. and Transact N. Ser. II, 20) das Gewicht von Tropfen verschiedener Flüssigkeiten bestimmt.

1 Fl. Drachma, (welche bekanntlich nach unserem Gewicht 71,55 Gran beträgt, zählt von

Oleum Crotonis	100	Tropfen.
„ Lavandulae	95—120	„
„ Carvi	98	„
„ Menth. pip.	110	„
„ Caryophyll.	90	„
„ Rosarum	150	„
Chloroformum	250	„
Tinct. Digitalis	96	„
„ Opii	108	„
Kreosotum	110	„
Acid. muriaticum	45	„
„ muriat. dil.	65	„
„ nitricum	72	„
„ hydrocyanicum	54	„

Vergleichen wir das Resultat von den flüssigen Arzneimitteln mit dem derselben, welche auch Bernoulli prüfte, so stossen wir auf grosse Differenzen, welche nicht blos davon herrühren, dass dieser die Anzahl von Tropfen für 1 Drachma = 3,9062 Grammen bestimmte, sondern wir lernen daraus, dass so viele Umstände (Temperatur, Mündung der Gläser, Menge der Flüssigkeit in demselben, Schnelligkeit des Austropfens etc. etc.) auf das Gewicht der Tropfen in der Weise influiren, dass kein Arzt mehr Tropfen auf den Recepten verordnen sollte. Für die Patienten wird dieses freilich wohl unvermeidlich bleiben, weil dieselben nicht wägen können.

b) *Operationen.*

Destillation. Zur Abkühlung und Condensirung von Dämpfen bei der Destillation von Säuren und sauren Flüssigkeiten (wie z. B. bei Spirit. nitrico-aether.) aus Retorten wendet Fleiner (N. Jahresb. für Pharmac. XIII, 362) anstatt eines Liebig'schen Kühlers, wie es scheint höchst zweckmässig einen tubulirten Kolben mit langem und am Ende eng ausgedehnten Halse an. Dieser Kolben wird umgekehrt und senkrecht mit seinem engen Ende durch die Oeffnung des Bodens eines cylindrischen Gefässes von Blech so gesteckt und darin befestigt, dass die Spitze unten etwas hindurch und die Kugel des Kolbens oben ausserhalb des Gefässes von Blech hervorragt. In die Tubulatur wird die Spitze der Retorte eingesteckt. Bei der Destillation gelangen also die Dämpfe in diesen Kolben, den man durch auffliessendes Wasser stets kühl erhält. Das um die Kugel herum abfliessende erwärmte Wasser sammelt sich in dem Cylinder von Blech, an dessen oberen Rande ein Abflussrohr zum Wegfliessen des überflüssigen Wassers angebracht worden ist. Zum Auffangen der in dem Kolben condensirten Flüssigkeit wird ein Gefäss unter die Ausflussspitze unter dem Blechgefässe gesetzt. Es ist klar, dass der Tubus an dem Kolben gut angesetzt sein muss, damit er bei dem Umfliessen von dem kalten Wasser nicht abspringt.

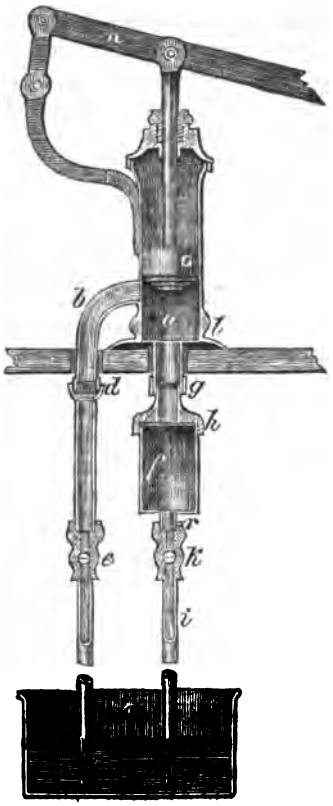
Für die Destillation von Alkohol und ähnlichen Flüssigkeiten bedient sich Fleiner dagegen eines kugelförmigen Kolbens, auf dem ein Helm von Blech gesetzt wird, den man mit einer Hülle von Blech umgeben hat, damit sich in dem Raume zwischen derselben und dem Helme das Wasser ansammeln kann, was für die Abkühlung fortwährend auf den Helm fliessen gelassen wird, und dessen Ueberschuss durch einen Kanal am oberen Rande der Hülle wegfliesst. Unten aus dem Helm geht seitwärts eine lange Röhre aus, durch welche die destillirte und in dem Helm condensirte Flüssigkeit ab- und in ein untergesetztes Gefäss fliesst, um aufgesammelt zu werden. Der Helm ist oben gewölbt, damit das auf seine Spitze fliessende kalte Wasser ihn rings umfliessen und abkühlen kann.

c. *Apparate und Geräthschaften.*

Extractions-Pumpe. Der Apparat dieses Namens, welcher zur Bereitung von Infusionen, Decocten, Tincturen und Extracten bestimmt ist, und welchen sich Waites in neuester Zeit hat patentiren lassen, wird von Hager (Pharmac. Centralhalle II, 28) genau und mit dem Bemerken beschrieben, dass derselbe ohne Zweifel alle anderen für denselben Zweck in Gebrauch gekommenen weit hinter sich lassen, dass man ihn für kleine und grosse Apotheken-Geschäfte von jeder erforderlichen Grösse herstel-

Digitized by Google

len lassen könne, und dass er, da seine Thätigkeit nicht durch Ventile sondern durch Oeffnen und Schliessen von Hähnen bedingt sei, dauerhafter und viel weniger Verletzungen ausgesetzt sei. Der folgende Holzschnitt stellt ihn bildlich vor:



a ist der Stiefel einer Pumpe mit dem dichtgehenden Kolben o, der mittelst des Schwengels n in Bewegung gesetzt wird. Der untere Theil des Stiefels steht vermittelst eines gebogenen Rohrs b mit einem Gefässe c in Verbindung, welches Wasser, Weingeist, Aether oder eine andere für das Extrahiren der Substanz bestimmte Flüssigkeit enthält. Dieses Rohr b ist mit einem gewöhnlichen Hahn e versehen. Der unterste Raum des Stiefels communicirt vermittelst des Rohrs g mit einem cylindrischen Gefässe f. Dieses letztere ist durch ein Rohr i mit einem Hahne k. verlängert, welches entweder in dasselbe Gefäss c oder in ein anderes eintaucht. Der Apparat steht auf einem Tische und ist auf demselben mittelst Anschrauben der Stiefelmanschette l fest angeschraubt. Die Röhren b und g gehen durch die Platte des Tisches.

Das Extrahiren damit wird nun in der Art ausgeführt, dass man in das Gefäss f die zu extrahirende Substanz bringt, diesem hierauf die Schraubenkapsel aufsetzt und mittelst des Gelenkes g mit der Tülle des Pumpenstiefels dicht verbindet. Kochendes oder kaltes Wasser, heisser oder kalter Weingeist, Aether etc., womit die Substanz ausgezogen werden soll, befinden sich in dem Gefässe c. Beim Heben des Kolbens o wird die Flüssigkeit durch das Rohr b nach a und f übergeführt. Nachdem der Hahne geschlossen und der Hahn k geöffnet worden ist, wird der Kolben o niedergedrückt und die Flüssigkeit durch die Substanz in f in das Gefäss c gedrängt. Durch Wiederschliessen des Hahns k, Oeffnen des Hahns e, Heben des Kolbens etc. wird die Operation fortgesetzt, bis die Flüssigkeit gesättigt worden ist. Bei Anwendung heisser Flüssigkeiten lässt man diese vor dem Herausdrängen aus f. mehrere Minuten hindurch auf die Substanz wirken. Die Erschöpfung der Substanz ist in Zeit von 10 bis 15 Minuten vollendet. Es gehören mehrere cylindrische Gefässe (f), auch von verschiedener Grösse zu dem Apparat, so dass, wenn das eine Gefäss mit der extrahirten Substanz entfernt wird, sogleich ein anderes mit frischer Substanz gefülltes Gefäss wieder eingesetzt werden kann.

Hager (Pharmac. Centralhalle II, 78 bis 79 und 85 bis 87) hat ferner die für denselben Zweck von ihm selbst in seinem Commentar zu den Norddeutschen Pharmacopoeen und von Mohr in dessen Commentar zu der Preuss. Pharmacopoe angegebenen Apparate genau beschrieben, durch Holzschnitte versinnlicht und auf ihre Anwendbarkeit beurtheilt. Da die betreffenden Werke wohl in den Händen aller Pharmaceuten sind, so glaube ich hier eines speciellen Referats darüber wohl enthoben zu sein, und will ich hier nur in Betreff des Resultates der Beurtheilung bemerken, dass Hager den oben speciell von Waites beschriebenen für Apotheken an die Spitze stellt, den von Mohr als nicht in allen Fällen den Anforderungen der Praxis entsprechend erklärt, und dass die von ihm daran gemachten Anstellungen bei dem von ihm selbst angegebenen wegfallen.

Probirröhren zum Prüfen des Schwefel-Aethers und Essig-Aethers. Bekanntlich fordern alle neueren Pharmacopöen von diesen beiden Aetherarten nicht mehr bloss ein bestimmtes specif. Gewicht, sondern, weil sie nicht absolut rein, d. h. noch etwas alkohol- und wasserhaltig verlangt werden und man gefunden hat, dass das specifische Gewicht den erlaubten Gehalt davon nicht sicher ausweisen kann (Jahresber. XII, 150), daneben auch eine bestimmte Löslichkeit derselben in Wasser bei + 17°,5, und sind daher zur einfachen und bequemen Ermittelung der Löslichkeit zweierlei, nach verschiedenen Principien graduirte Glasröhren in Anwendung gezogen worden, und hat jetzt Hirsch (Archiv der Pharmacie CL, 268) die Bedeutung und Leistungen derselben gegenüber der Forderungen der Pharmacopöen im Allgemeinen und speciell der

Digitized by Google

Preussischen Pharmacopoe in ein klares und wohl zu beachtendes Licht gestellt.

Die Preussische Pharmacopoe verlangt nämlich, dass 1 Theil Schwefeläther 10 Theile, und 1 Theil Essigäther 7 Theile Wasser und nicht weniger zur Auflösung erforderlich machen soll, sagt aber nicht bestimmt, ob dabei Gewichtstheile oder Volumtheile verstanden werden sollen, woraus natürlich für die Apotheker wichtige Zweifel darüber entstehen müssen, was sie bei den Prüfungen zu Grunde legen sollen, indem die Differenz zwischen absoluten Gewichten und Volum bei jenen Flüssigkeiten so bedeutend ist, dass wenn z. B. 1 Gewichtstheil reiner Essigäther 12 Gewichtstheile Wasser zur Lösung bedarf, 1 Volum desselben Aethers 20 Volumen Wasser dazu erfordert. Da man bei solchen Gelegenheiten gewöhnlich mit Volumen operirt, so könnte man auf den ersten Blick auch diese hier verstehen, aber da die Preussische Pharmacopoe weder hier noch bei anderen Flüssigkeiten von Volumen, sondern nur von Gewichten redet, so können diese auch hier eben so gut verstanden werden (wie z. B. in der Oesterreichischen Pharmacopoe), und jedenfalls hat die Pharmacopoe darüber noch bestimmt zu entscheiden.

Die *eine* Art der graduirten Röhren hat eine Raum-Eintheilung, welche den nach den specifischen Gewichten berechneten relativen Gewichts-Verhältnissen von Schwefeläther, Essig-Aether und Wasser entspricht. Hat daher nach Forderung der Pharmacopoe der Schwefeläther 0,725 und der Essigäther 0,890 specifisches Gewicht, so haben, verglichen mit dem specifischen Gewichte des Wassers = 1,000, von

Schwefeläther	1000,0	Gewichtstheile,
Essigäther	1227,5	»
Wasser	1379,9	»

ein gleiches Volumen, welches für die Graduirung der Röhre auf die Weise in Anwendung gebracht ist, dass der untere kurze und durch 0^0 begrenze Theil der Röhre ein beliebiges geringeres Relativum (z. B. 20—30 Gran) von 1379,9 fast, und dass der obere lange Theil der Röhre auf der *einen Seite* für den Schwefel-Aether in 10 und auf der anderen Seite in 8 gleiche Theile auf die Weise abgetheilt ist, dass jeder Theil eine Quantität Wasser fasst, welche im absoluten Gewichte dem der beiden Aether-Portionen völlig gleichkommt. Für die Prüfung füllt man also den unteren kurzen Theil der Röhre genau bis zum 0-Grade mit dem zu prüfenden Aether, schüttelt ihn mit allmälig zugefügten Wasserquantitäten, bis er sich völlig aufgelöst hat, und der dabei erreichte Theilstrich weist dann aus, in wie vielen Gewichtstheilen Wasser sich 1 Gewichtstheil von dem Aether löst, und es ist klar, dass man das Wasser nicht gleich bis zum obersten Theilstrich eingiessen darf, weil sich der Aether dann gewiss ganz lösen, man aber nicht erfahren würde, ob er sich nicht auch schon in wenigeren Gewichtstheilen lösen werde und also nicht wirklich probehaltig sei.

Wenn hier also derselbe lange Theil der Röhre für Schwefeläther in 10 und für den Essigäther in nur 8 Theile abgetheilt ist, so entspricht dies nicht ganz genau den Principien, indem sich 0,89 : 0,725 nicht wie 10 : 8, sondern wie 10 : 8,146 verhalten; inzwischen ist die Differenz so gering, dass man darüber wohl hinwegsehen könnte, wiewohl die genauere Theilung leicht auch noch bewirkt werden könnte. Es ist jedoch klar, dass die Proberöhre für reinere und absolute Aether nicht ausreicht, indem z. B. 1 Gewichtstheil reiner Essigäther, wie schon angeführt, 12 Theile Wasser zur Lösung erfordert und die Oesterreichische Pharmacopoe schon 10 Gewichtstheile beansprucht. Soll also die Proberöhre auch diesen Anforderungen entsprechen, so muss sie wenigstens um 4 bis 5 Theilstriche verlängert werden und dabei die erwähnte Correction für den Essigäther erfahren. Inzwischen wird man bei der Anwendung der auch so verbesserten und für alle Fälle anwendbar gemachten Proberöhre bald die Erfahrung machen, dass damit nicht leicht sichere Resultate erzielt werden können, und ein Praktiker wird solches schon im Voraus fühlen, wenn er die so flüchtigen Aether zuerst in die Röhre so einbringen soll, dass sie nicht mehr und nicht weniger betragen, als genau bis zum 0-Grade. Es wäre daher zweckmässiger und wünschenswerth, wenn sich die Preussische und alle anderen Pharmacopoeen für die auf Volumina von Aether und Wasser gegründete Prüfung entschieden und dazu

die *zweite* Art der graduirten Röhren zur Anwendung bringen liessen. Diese sind in 2 gleiche Hälften getheilt. Die untere Hälfte ist und braucht auch nicht wieder abgetheilt zu sein. Die obere Hälfte dagegen ist genau in 10 gleiche Theile getheilt. Füllt man nun die untere Hälfte mit Wasser und darauf die obere Hälfte mit dem zu prüfenden Aether, so kommen also gleiche Volumina von Aether und Wasser (mithin von dem ersteren jedenfalls viel mehr als von dem letzteren gelöst werden kann) zusammen, und schüttelt man sie dann gehörig durch, so wird sich der von dem Wasser nicht absorbirbare Theil des Aethers wieder absondern und der Trennpunkt zwischen der entstandenen Lösung und diesem Aether genau ausweisen, wie viel das Wasser durch den aufgelösten Aether zu- und dieser an Volum abgenommen hat. Da die obere Hälfte der Röhre in 10 Theile abgetheilt ist, so umfasst sowohl diese als die untere nicht abgetheilte 10 genaue relative Volumina, und der Trennpunkt nach dem

Digitized by Google

Schütteln in der Ruhe weist dann also sogleich genau aus, wie viele Volumina die 10 Volumen Wasser von dem Aether aufgenommen haben.

Hat man es mit absolutem Schwefeläther zu thun, so werden die 10 Volumina Wasser sich nur um 1 Volumen vermehrt haben, der Trennpunkt nachher also nur um 1 Theilstrich höher stehen, als vorher das Wasser, indem die Erfahrung längst ausgewiesen hat, dass 1 Volum reiner Aether gerade 10 Volumen Wasser zur Lösung bedarf. Da die Preussische Pharmacopoe vom Schwefeläther ein specif. Gewicht von 0,725 fordert und dieser demnach fast absoluter Aether ist, so muss er nahezu das oben angeführte Resultat geben, während derselbe in demselben Verhältnisse, als er alkohol- und wasserhaltiger ist, mehr als $^1/_{10}$ von seinem Volum an die 10 Volumina Wasser abgeben würde.

Hat man es dagegen mit absolutem Essigäther zu thun, welcher 0,905 specif. Gewicht hat und sein zwanzigfaches Volum Wasser zur Lösung erfordert, so wird bei ihm, wie leicht einzusehen, der Trennpunkt nachher gerade in die Mitte der ersten Abtheilung der oberen Hälfte der Röhre fallen, indem bei ihm die 10 Volumina Wasser um $^1/_2$ Volumen zu- und die 10 Volumina Aether dafür um $^1/_2$ Volumen abnehmen. Wie aber die Löslichkeit desselben in Wasser ganz unverhältnissmässig mit den Gehalten an Alkohol und Wasser wächst, ist bereits im Jahresberichte X, 149 speciellst vorgelegt worden, was auch leicht erklärlich wird, wenn man bedenkt, dass das Wasser daraus vorzugsweise den leichter darin löslichen Alkohol wegnimmt und durch diesen wiederum viel mehr Essigäther in dem Wasser auflöslich wird. Hier haben nun Pharmacopoeen den sogenannten Absorptions-Quotienten des Essigäthers festzustellen, d. h. diejenige Menge Essigäther, welche derselbe beim Schütteln mit einem gleichen Volum Wasser verliert und zwar auf Volum-Procente berechnet. Schüttelt man z. B. gleiche Volumen Wasser und Essigäther und verliert der letztere dabei $^1/_{20}$ an Volum, so beträgt dieses von ihm 5 Volumprocente. Die Zahl 5 ist also der Absorptions-Quotient für absoluten Essigäther. Hirsch wünscht einen Essigäther gesetzlich eingeführt zu sehen, der einen Absorptions-Quotient von 16 — 20 hat, also ausser Wasser wenigstens 6 Proc. Alkohol enthält, und zu einem solchen hat er die Bereitungsweise angegeben, wie ich sie weiter unten beim Aethyl-Alkohol abführen werde.

Pillen-Fertigmacher. So nennt Hager (Pharmaceut. Centralhalle 1, 373) ein gewiss sehr zweckmässiges Instrument, womit man in wenig Minuten eine Quantität von Pillen, nachdem sie auf der Maschine abgeschnitten worden sind, so völlig abrunden kann, wie dieses mit Fingern niemals so vollkommen möglich wird und stundenlange Zeit in Anspruch nehmen würde. Dasselbe besteht aus einer Rollscheibe, wie sie ursprünglich von einem schlesischen Apotheker erfunden worden ist und welche dann auch Mohr in seiner pharmaceutischen Technik beschrieben hat. Der einzige Mangel daran, nämlich ein hölzerner Teller, ist jetzt durch Hager beseitigt worden. Statt nun die von Hager gegebene und durch einen Holzschnitt versinnlichte Beschreibung des ganzen Instrumentes hier speciell vorzulegen, will ich zweckmässiger darauf aufmerksam machen, dass dasselbe unter dem Namen „Pillen-Fertigmacher" in allen renommirten Niederlagen pharmaceutischer Instrumente, so namentlich in der von Warmbrun, Quilitz & Comp. zu Berlin, fertig zu haben ist, und dass jeder Pharmaceut, der sich dasselbe anschafft, es auch ohne Anweisung sogleich anzuwenden verstehen wird.

Filtrir-Apparate aus plastischer Kohle. Diesen Namen hat man einer neuen und sehr zweckmässigen Vorrichtung zu Reinigungen und Filtrationen gegeben, wie sie seit Kurzem in einer Fabrik zu Berlin (Engel-Ufer Nr. 14) verfertigt und verhältnissmässig billiger verkauft werden. Hager (Pharmac. Centralhalle I, 104) hat sich von der Zweckmässigkeit und den Leistungen derselben durch eigne Versuche genauere Kenntniss verschafft und nun darüber berichtet.

Der Apparat dazu besteht in hohlen Kugeln oder hohlen linsenförmigen Kapseln mit einer Oeffnung, in welche entweder ein Hahn oder ein langes Caoutchoucrohr mit einem Mundstück von Horn eingesetzt ist. Die Masse der Wände besteht aus sogenannter plastischer Kohle, welche wahrscheinlich durch Vermischung von Koak, feinen Sägespänen und gutem Thon hergestellt, und darauf durch Glühen und Verbrennen der Sägespäne in einen porösen Zustand versetzt worden ist.

Soll damit eine Filtration ausgeführt werden, so legt man die Hohlkugel in das Gefäss, welches die zu filtrirende Flüssigkeit enthält, und saugt mit dem Munde an der Caoutchou-Schlauchspitze die Luft aus der Kugel, wodurch die dieselbe umgebende Flüssigkeit in den leeren Raum derselben bis zur Anfüllung etc. eindringt und dann, wenn man den Schlauch ausserhalb des Gefässes herabhängen lässt, gleichwie durch einen Heber in rasch auf einander folgenden Tropfen abfliesst. Zu Filtrationen grösserer Massen bedient man sich eines Fasses mit einem Loch im Boden, durch welches die in der Oeffnung der Hohlkugel eingefügte Abflussröhre so befestigt wird, dass sie innerhalb des Fasses in die Flüssigkeit zu liegen kommt.

Die Filtration geschieht also bei dem Eindringen der Flüssigkeiten in die Hohlkugel, so

Digitized by Google

dass also alles, was aus jenen entfernt werden soll, ausser an denselben zurückbleibt, und das Filtrat völlig klar erhalten wird. Besonders eignet sich dieser Apparat, um Wasser für verschiedene Endzwecke, selbst für künstliche Mineralwasser von Schlamm, Thon, Staub etc. und selbst von darin frisch ausgefällten kohlensauren Erden zu befreien, und haben sich die Poren der Kugelwände mit den unlöslichen Stoffen so angefüllt, dass die Filtration nicht mehr fortschreiten will, so kann man die Kugeln durch Waschen mit verdünnter Salzsäure und darauf mit Wasser, in einigen Fällen auch durch darauf folgendes Ausglühen wieder anwendbar machen. Sie eignen sich auch zu Filtrationen von Wein, Weingeist, Tincturen und Essig, aber Honig und Zuckersäfte filtriren dadurch so langsam, dass sie dazu wenigstens mit einer gleichen Menge Wasser verdünnt werden müssen.

Wie es scheint, werden diese Filtrirkugeln von verschiedener Grösse verfertigt, und kostet eine solche von der Grösse einer Faust mit 2 Caoutchouckschläuchen nahe zu 1 Thaler

G. Leube (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 280) hat die Asche dieser plastischen Kohle analysirt. Dieselbe gab davon 8,6 Proc. und diese enthielt wiederum in 100 Theilen:

Kali und Natron	1,222
Kalkerde	48,952
Talkerde	1,136
Thonerde	0,262
Manganoxyd	0,402
Schwefelsäure	4,887
Phosphorsäure	28,011
Kieselsäure	11,366
Chlor	0,852
Eisenoxyd	2,774

Von Kohlensäure zeigten sich darin nur Spuren. Man sieht daraus, dass sie wahrscheinlich aus einer durch Salzsäure gereinigten Knochenkohle bereitet worden ist, und also nicht den von Hager vermutheten Ursprung hat.

Filtrationen durch Schiessbaumwolle. Böttger (Polyt. Notizblatt 1860 S. 97) empfiehlt die Schiessbaumwolle zum Filtriren von starken Sauren und anderen scharfen und namentlich leicht veränderlichen Körpern, wie z. B. Chromsäure und übermangansaures Kali, ja selbst von Aetzlaugen, überhaupt von allen den Flüssigkeiten, die nicht auf die so stabile Schiesswolle einwirken. Man schiebt dieselbe einfach in Gestalt eines lockeren Pfropfs in die Röhre des Trichters ein, und sie soll vor Asbest, Glaspulver und anderen zum ähnlichen Zweck empfohlenen Stoffen bei Weiten vorzuziehen sein.

Filtrirpapier. Wicke (Annal. der Chem. und Pharmacie CXII, 127) macht darauf aufmerksam, dass das Filtrirpapier jetzt häufig Blei-haltig vorkomme, und dass er bei der Untersuchung einer besseren, weissen und häufig verwandten Sorte 0,159 Proc. Blei = 0,205 Proc. kohlensaures Blei gefunden habe. Er hält es daher für sehr wichtig, das anzuwendende Papier, besonders bei gerichtlich-chemischen Untersuchung, auf diese Verunreinigung zu prüfen. — Ich fordere in meinen Vorlesungen über gerichtlich chemische Untersuchungen schon seit vielen Jahren ganz nachdrücklich eine vorherige Prüfung des gerade zu diesem Endzweck anzuwendenden Papiers nicht blos auf Blei, sondern auch auf Arsenik, Kupfer und überhaupt auf alle die Metalle, welche man in solchen Fällen selbst spurenweise nachweisen soll und muss, und gebe dazu auch eine eben so genaue Prüfung an.

Reinigung von Flaschen. Hierzu empfiehlt Widenmann (Gewerbeblatt aus Württemberg. 1860 Nr. 8) rauchende Schwefelsäure, indem man mit 1 Pfund derselben gegen 100 Flaschen radical reinigen kann, indem man sie der Reihe nach aus einer Flasche in eine andere fliessen lässt, nachdem sie immer in der vorhergehenden überall umher fliessen gelassen worden ist. Die Flaschen brauchen dann nur mit Wasser gehörig ausgespült zu werden. Dieses Mittel dürfte wegen seiner zerstörenden Wirkungen auf die an den Wänden des Glases haftenden Stoffe gewiss sehr anwendbar und auch billig zu nennen sein, aber wie leicht einzusehen, gehört einige Uebung und Vorsicht dazu, um selbst an Körper und Kleidung keine Nachtheile davon zu erfahren.

Reagenz-Papiere. Ausser den wohlbekannten, zur Entdeckung von Säuren und Alkalien angewandten Papieren (blaues und geröthetes Lackmuspapier, Curcumapapier etc.) hat man in neuerer Zeit auch mit anderen Reagentien in ähnlicher Weise getränkte Papiere ganz sinnreich zu gebrauchen angefangen, namentlich um auf Reisen, welche die Mitführung eines Reagentienkastens nicht gestatten oder sehr beschwerlich dadurch werden, weiter gehende chemische Reactionen machen zu können. In Hager's Pharmac. Centralhalle wird daher auf folgende wichtigere aufmerksam gemacht:

Kaliumeisencyanür-Papier, um Eisensalze durch dessen Blaufärbung und Kupfersalze durch dessen braunrothe Färbung zu erkennen.

Schwefelcyankalium-Papier, um durch dessen blutrothe Färbung ebenfalls Eisenoxydsalze zu entdecken.

Bleizucker-Papier, um durch dessen Schwärzung Schwefelwasserstoff, Schwefelsalze und andere Schwefelverbindungen aufzufinden.

Stärke-Papier zur Entdeckung von Jod, wozu man es zuerst mit verdünnter Salpetersäure und darin mit der Flüssigkeit befeuchtet, worin man Jod vermuthet.

Gerbsäure-Papier, welches durch Schwär-

Digitized by Google

zung einen Gehalt an Eisen in einer Flüssigkeit verräth.

Schwefelsaures-Brucin-Papier, welches sich durch Flüssigkeiten blutroth färbt, wenn dieselben Salpetersäure oder salpetersaure Salze enthalten, im letzteren Falle natürlich erst dann, wenn man die Salpetersäure durch Schwefelsäure frei gemacht hat.

Diese so leicht herzustellenden und so bequemen Reagentien lassen sich natürlich noch viel weiter ausdehnen.

Reagenzgläser-Gestelle. Die in der Niederlage von Warmbrunn, Quilitz et Comp. in Berlin zum Verkauf vorräthig gehaltenen Vorkehrungen dieser Art sind von Hager (Pharmac. Centralhalle II, 1) beschrieben und durch Holzschnitte versinnlicht worden. Ich weise hier darauf hin.

Bindfaden. Um Bindfaden der Feuchtigkeit widerstehend und dadurch dauerhafter zu machen, empfiehlt Artus (N. Jahrbuch für Pharmac. XII, 390), denselben zunächst in einer mässig concentrirten Lösung von Leim $^1/_2$ Stunde lang liegen, dann etwas abtrocknen und hierauf in einer mit etwas Catechu versetzten concentrirten warmen Abkochung von Eichenrinden 1—2 Stunden verweilen zu lassen. Man zieht ihn dann heraus und nach dem Trocknen durch mit Oel getränkte Lappen, um ihn zu glätten. Es ist klar, dass der Bindfaden auf diese Weise mit der bekannten elastischen Ledersubstanz innig imprägnirt und dadurch so dauerhaft wird, dass man gewiss vielfache Anwendung, auch in Apotheken für den Keller, davon machen kann. Er hat in Ansehen viele Aehnlichkeit mit Darmseiten, und wird auch von dem Seiler Hunger zu Jena im Grossen angefertigt.

d. Pharmacie der unorganischen Körper.

1. Electronegative Grundstoffe und deren binäre Verbindungen.

Hydrogenium. Wasserstoff.

Aqua pura. Als eine Ausnahme von der allgemein angenommenen Regel, dass nirgends wo in der Natur ein chemisch reines Wasser zu finden sei, weist Brackenridge (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 370) doch ein solches nach, und in einer hinzugefügten Notiz bestätigt Stieren diese Nachweisung.

Dasselbe kommt aus einer Quelle an dem höchsten Punkte einer engen Schlucht des Gebirghügels an der Grenze des Alleghany-Thales bei Tarentum. Unterhalb des Falles geschöpft ist das Wasser so rein, dass man durch Reagentien etc. keinen anderen Körper darin nachweisen kann, und nur nach starkem Regen kann man darin eine Spur von Kohlensäure erkennen.

Stores (Americ. Drugg. Circul. III, 204) gibt an, dass in Nordamerika reines Wasser dadurch einfach hergestellt und verkauft werde, dass man Eisstücke auf ein Filtrum bringe, sie darauf aufthauen und durchlaufen lasse, und dass ein solches Wasser fast so rein wie destillirtes sei, indem es namentlich weder schwefelsaure noch salzsaure Salze enthalte.

Eis. Da durch Meister (Jahresb. XVIII, 93) die specifische Leichtigkeit des Eises in Frage gestellt worden war, und auch die früheren Bestimmungen von Heinrich, Thomson, Berzelius, Dumas, Osann, Plucker & Geissler, Brunner und Kopp mehr oder weniger von einander abweichen, so hat Dufour (Journ. de Ph. et de Ch. XXXVIII, 110) 22 möglichst genaue Wägungen vorgenommen, deren mittlere Zahl das specif. Gewicht des Eises mit 0,9175 ausdrückt, welche am nächsten der von Brunner = 0,918 kommt und wiederum ausweist, dass Eis nicht, wie Meister angab, specifisch schwerer ist als Wasser, welche Angabe auch gleich von Poggendorff angezweifelt wurde.

Sulphur. Schwefel.

Acidum sulphuricum. Ueber die Reinigung der *Schwefelsäure* von Arsenik durch Behandeln mit Kochsalz oder Salzsäure (Jahresber. XV, 73, XVI, 80 u. XVIII, 94) ist auch von Rose (Poggend. Ann. CV, 571) eine Reihe von Versuchen angestellt, deren Resultate als damals übersehen ich hier jetzt nachtrage.

Aus denselben folgt ganz entscheidend, dass die Entfernung des Arseniks aus der Schwefelsäure, wenn er als arsenige Säure darin enthalten ist, sowohl durch Kochsalz als auch durch Salzsäure vollkommen erreicht werden kann, dass aber alles darauf ankommt, ob sie richtig durch die ganze Schwefelsäure-Masse zur Vertheilung und Wirkung gekommen waren, und ob bei dem Punkte, wo alle zugesetzte freie oder aus dem zugesetzen Kochsalz entstandene Salzsäure durch das Erhitzen wieder abgedunstet worden ist, auch alles entstandene Arsenikchlorür derselben mitgefolgt worden war. Ist dieses nicht der Fall, so findet man die Schwefelsäure noch arsenikhaltig, aber man kann dann diesen Rest auch noch durch eine erneuerte Behandlung mit Kochsalz oder Salzsäure völlig abscheiden, und daraus folgt dann für die Praxis, dass man die Schwefelsäure gleich zum ersten Male mit einem für den Arsenikgehalt grossen Ueberschuss von Kochsalz oder Salzsäure oder dieselbe mehrere Male nach einander mit klei-

Digitized by Google

neren Mengen davon behandeln müsse, und daraus erklärt sich das öfter vorgekommene Misslingen dieser Reinigungsmethode der Schwefelsäure von Arsenik (Jahresbericht XIX, 79).

Dagegen ist die Reinigung der Schwefelsäure von Arsenik mit Kochsalz oder Salzsäure durchaus nicht erreichbar, wenn sich dasselbe als Arsenikäsäure darin befindet, was wohl selten, aber doch auch der Fall sein kann. Möglich wird sie aber auch in diesem Fall, wenn Substanzen mitwirken, welche die Arsenikäsäure zu arseniger Säure reduciren können (was für die Reinigung der Schwefelsäure wohl durch eine vorhergehende Behandlung mit schwefliger Säure als möglich erscheint, von Rose aber nicht angegeben worden ist). Aber dagegen führt Rose an, dass organische Substanzen diese nöthige Reduction bewirken könnten, jedoch nur erst dann, wenn sie anfangen zu verkohlen und die Schwefelsäure schwarz zu färben, und er empfiehlt diese Erfahrung einer besonderen Beachtung, wenn man von der von Schneider und Fyfe vorgeschlagenen Methode eine Anwendung machen will, um aus verdächtigen organischen Massen einen etwaigen Arsenikgehalt abscheiden und nachweisen will (Jahresbericht XII, 98, XIII, 78 u. XVII, 90). Jedenfalls muss also Kochsalz und Schwefelsäure oder statt derselben Salzsäure im reichlichen Ueberschuss zugesetzt, die Destillation bis zur beginnenden Verkohlung fortgesetzt und darauf der Sicherheit wegen dieselbe nochmals mit einem neuen Zusatz von Salzsäure oder von Kochsalz und Schwefelsäure wiederholt werden. Enthalten die organischen Massen Schwefelarsenik, so gibt dieses unter den erwähnten Umständen nur schwierig und unvollständig das abdestillirende Arsenikchlorür.

Die im Jahresberichte XIV, 80 mitgetheilten und von Wittstein bereits bestätigten Resultate von Marignac, nach welcher alle verdünnten oder die wasserfreie Säure enthaltenden Schwefelsäuren durch Kochen oder Destilliren zuletzt auf $\dot{H}^{13}\ddot{S}^{12}$ reducirt würden, und dass diese sonderbare Verbindung dann mit constantem Siedepunkte unverändert destillire, sind jetzt auch von Roscoe (Annal. der Chem. und Pharmac. CXVI, 212) völlig richtig befunden worden. Diese Säure, d. h. $\dot{H}^{13}\ddot{S}^{12}$ siedet constant bei $+ 338^0$ und enthält 19,57 Procent Wasser, während $\dot{H}\ddot{S}$ nur 18,84 Procent Wasser enthält, und der für diese letztere angenommene niedere Siedepunkt $= + 326^0$ trifft demnach nur beim Beginne des Siedens zu, indem mit steigendem Siedepunkte von $_{13}\dot{H}\ddot{S}$ allmälig $_1\ddot{S}$ wasserfrei weggeht und der Rückstand $= \dot{H}^{13}\ddot{S}^{12}$ alsdann unverändert bei $+ 338^0$ überdestillirt, bis wohin aber auch immer mehr oder weniger $\dot{H}\ddot{S}$ unverändert mit weggeht, gleichwie solches auch bei der Salpetersäure ganz analog der Fall ist. Enthält das $\dot{H}\ddot{S}$ auch wasserfreie Säure, so geht diese natürlich zu allererst weg, und destillirt man eine verdünntere Schwefelsäure, so geht Wasser mit nur sehr wenig, aber sich doch allmälig vermehrender Säure über, bis $\dot{H}^{13}\ddot{S}^{12}$ entstanden, was dann constant und unverändert bei $+ 338^0$ destillirt.

Die seit 1841 zu Oker bei Goslar eingeführte Fabrikation der Schwefelsäure durch Rösten der Rammelsberger Eisen-, Kupfer- und Bleierze ist von Knocke (Berg- u. Hüttenm. Zeitung 1859 Nr. 40 pag. 43) sehr ausführlich und mit Zeichnungen der dabei nöthigen Geräthschaften, Oefen etc. beschrieben worden, worauf ich aber hier als rein technischen Gegenstand nur hinweisen kann.

Nitrogenium. Stickstoff.

Acidum nitricum. Die in den Jahresberichten V, 84 u. VIII, 63 nach Wackenroder und Smith mitgetheilten Resultate über die Eigenthümlichkeit der wasserhaltigen Salpetersäuren beim Destilliren, dass die stärkeren allmälig schwächer und die verdünnteren allmälig concentrirter werden, bis von beiden Seiten her $\ddot{N}\dot{H}^4$ entstanden sei, was dann unverändert und constant nach Wackenroder bei $+ 123^0$ und nach Smith bei $+ 121^0$ überdestillire, sind von Roscoe einer experimentellen Prüfung unterzogen (Annal. der Chem. und Pharm. CXVI, 203) und in so weit auch ganz richtig befunden worden, dass die Schwächung von oben und die Verstärkung von unten nicht genau bei der Formel $\ddot{N}\dot{H}^4$ stehen bleibt, welches Hydrat 39,9 Proc. Wasser enthalten würde. Bei 6 genauen Versuchen bekam er endlich eine Säure, welche constant bei $+ 120^0,5$ siedete (am nächsten also Smith's Bestimmung) und dabei unverändert bis zu Ende destillirte, 1,414 specif. Gewicht hatte und welche 41,656 Procent Wasser enthielt. Dieser Wassergehalt entspricht weder dem bisher angenommen einfachen, noch einem anderen chemisch annehmbaren Atomverhältniss, indem er ziemlich genau zu der Formel $\ddot{N}^{13}\dot{H}^{56}$ führt, also zu einer eben so sonderbaren Formel, wie im Vorhergehenden für die constant siedende und destillirende Schwefelsäure $= \ddot{S}^{12}\dot{H}^{13}$ angeführt wurde.

Destillirt man also eine verdünntere Salpetersäure, so geht im Anfange Wasser mit wenig und dann immer mehr Säure über, und destillirt man eine stärkere Salpetersäure, so geht im Anfange neben etwas starker Säure auch $\ddot{N}O^5$

Digitized by Google

in Gestalt von NO^4 und O weg, bis von beiden Seiten her $\ddot{N}^{12}$ H^{56} entstanden, was dann bei + 120°,5 constant und unverändert destillirt.

Phosphorus. Phosphor.

In Betracht, dass Pharmaceuten, wenn sie einmal mit der Ausmittelung von Phosphor in organischer Massen beauftragt würden, oft nicht mit den nöthigen Utensilien ausgestattet sein könnten, um damit die complicirte Vorrichtung herzustellen, welche das von Mitscherlich angegebene und vortrefflich bewährte Verfahren zum Auffangen des Phosphors verlangt, hat Chevallier (Journ. de Pharmac. d'Anvers XV, 620) eine ganz einfache Vorkehrung dazu in Anwendung gebracht und angeblich völlig befriedigend gefunden. Sie besteht darin, dass man den mit der verdächtigen und mit Schwefelsäure angesäuerten Masse erfüllten Kolben nur mit einem zweischenklichen Rohre versieht, dessen äusserster Schenkel lang hinabsteigt, mit seinem letzten Ende mittelst eines Korks in die Mündung einer kleinen Vorlage befestigt ist und in dieser bis nahe auf den Boden derselben reicht.

Zu einer sicheren Vergleichung der beim Erhitzen dann stattfindenden Phänomene soll man einen eben solchen Kolben mit zweischenklichem Rohr und Vorlage herstellen, in welchen eine ähnliche organische Masse, wie die als in welcher der Phosphor gesucht werden soll, und welche keinen Phosphor enthält, aber mit Schwefelsäure angesäuert eingebracht worden ist. Beide Kolben werden dann gleichzeitig und nebeneinander auf einen Sandboden angemessen erhitzt.

Dieser vergleichende gleichzeitige Nebenversuch mit nicht Phosphor enthaltenden Substanzen mag immerhin seine Bedeutung haben, aber die Auffangs-Vorrichtung scheint mir eben so unsicher als unzweckmässig, während die von Hoffmann (Jahresber. XIX, 80) angegebene eben so einfach, überall herstellbar und so zweckmässig erscheint, dass sie selbst die von Mitscherlich verlangte übertreffen dürfte.

Eine ähnliche Ansicht spricht auch Daroude (Journ. de Pharmac. d'Anvers XVI, 1—8) über Chevallier's Apparat aus, indem er dafür den von Hoffmann empfiehlt.

Giseke (Archiv der Pharmac. CLIII, 308) gibt an, wie ein Mädchen ihrem Pflegekinde zur Vergiftung die Spitzen mit der Zündmasse von 4 Streichhölzchen abgebrochen und in Brod gebracht habe, das Verbrechen aber noch frühe genug entdeckt worden wäre, und dass man ihm die Untersuchung des noch nicht verschluckten Corpus delicti auf Phosphor übergeben habe. Er fand darin die Zündmasse schon theilweise abgestossen, schabte den Rest sorgfältig ab, zog ihn mit Schwefelkohlenstoff stehend aus und verdunstete die abgeklärte Lösung auf einem Uhrglase, wobei eine gelbliche Masse zurückblieb, welche im Dunkeln stark leuchtete und Phosphordämpfe ausstiess. Er fügt hinzu, dass ihm die Darlegung des Phosphors in einem ähnlichen Falle auf dieselbe einfache Weise schon einmal vor 20 Jahren gelungen sei. — Bei einem so einfachen Gegenstande, wie bei der Zündmasse an Zündhölzchen mag der Schwefelkohlenstoff allerdings wohl ein genügendes Resultat geben, in zahlreichen anderen Fällen aber wohl nicht so befriedigend.

Herzog (Archiv der Pharmac. CLI, 138), erklärt Hoffmann's Vorrichtung zur Ausmittlung des Phosphors (Jahresb. XIX) allerdings für sehr zweckmässig, aber nicht mehr in jeder Beziehung als neu, indem dergleichen Modificationen nach den Angaben von Davy, Graham und Vogel im „Gmelin's Handbuche der Chemie, S. 567“ grösstentheils schon angeführt seien.

Herzog bemerkt ferner sehr richtig, dass wenn man nach dem Mitscherlich'schen Verfahren keinen unoxydirten Phosphor mehr auffinde dieses Misslingen doch noch nicht eine Vergiftung mit Phorphor ausschliesse, indem nach einer gewissen Zeit aller vorhandene Phosphor zu phosphoriger Säure oxydirt worden sein könne, und dass also alsdann die Untersuchung auch auf diese phosphorige Säure weiter ausgedehnt werden müsse.

Zunächst wird die der Mitscherlich'schen Behandlung auf Phosphor vergeblich unterworfen gewesene Masse auf ihre Reaktion geprüft: reagirt sie alkalisch, so ist eine weitere Untersuchung auf phosphorige Säure nicht anzurathen (dies dürfte aber wohl nie der Fall sein, weil man nach Mitscherlich die Massen vor dem Erhitzen zur Abdestillation des Phosphors durch Schwefelsäure bestimmt sauer machen soll, wenn sie anders als sauer reagiren), reagirt sie dagegen sauer, so vermischt und schüttelt man sie mit einem gleichen Volum 80procentigem Alkohol, filtrirt, wäscht mit schwachem Weingeist nach, verdunsset das klare Filtrat bis zur Syrupdicke und lässt das Liquidum unter stetem Umrühren in die 3fache Volummenge absoluten Alkohol einfliessen, filtrirt und verdunstet wieder zum Syrup. Diese Operation wird dann 2mal damit wiederholt. Dann wird der Syrup in 2 Theile getheilt; der eine Theil mit Wasser verdünnt und nach dem Einlegen von metallischem Zink mit reiner verdünnter Schwefelsäure versetzt und das sich entwickelnde Gas in eine Silberlösung geleitet; war phosphorige Säure vorhanden, so bildete sich Phosphorwasserstoffgas, was mit den überschüssigen Wasserstoff weggeht und aus der Silberlösung reducirtes Silber abscheidet. Auch brennt das sich

Digitized by Google

entwickelnde Gas, wenn man es aus einer Spitze hervorströmen lässt und anzündet, besonders im Anfange mit grünlicher Flamme, ohne dass man an dagegen gehaltenem Porzellan einen Anflug hervorbringen kann.

Die andere Hälfte des syrupförmigen Liquidums wird mit etwas Salpetersäure versetzt, und mit kohlensaurem Natron gesättigt, zur Trockne verdunstet, der Rückstand verkohlt und eingeäschert, und dann auf einen Gehalt an Phosphorsäure in bekannter Weise geprüft, wobei wohl zu beachten ist, dass man es dabei auch mit Pyrophosphorsäure zu thun haben kann.

Endlich so macht Dankworth (Archiv der Pharmac. CLIV, 168) darauf aufmerksam, dass wenn man nach Mitscherlich's Methode den Phosphor abscheidet und namentlich denselben quantitativ bestimmen soll, auch an Schwefel gedacht werden müsse, der zumal dann vorhanden sei, wenn Zündhölzchenmasse in die untersuchende Substanz gebracht worden wäre, und welcher mit dem Phosphor, wie schon aus Lipowitz's Versuchen bekannt, nach allen Verhältnissen leicht eine Verbindung eingehe, und diese dann überdestillirt erhalten würde, so dass die erhaltenen Kügelchen nicht blos Phosphor sein könnten. Bei der Untersuchung von Speiseresten, welche mit Zündhölzchenmasse vergiftet waren, hat sich Dankworth auch davon überzeugt, dass die Phosphorkügelchen wirklich Schwefel enthielten. Auch hat er durch einen directen Versuch gezeigt, das Schwefelphosphor schon mit Wasserdämpfen übergeht, was man wohl kaum vermuthet hatte.

Da nun Schwefelphosphor wohl schwerlich ganz abdestillirt erhalten werden dürfte und sich derselbe bekanntlich auch durch Wasser in Schwefelwasserstoff und in schweflige Säure verändert, so dürfte in Fällen, wo auch Schwefel in der Masse ist, nach Mitscherlich's Methode keine genaue Bestimmung der Quantität möglich sein.

Acidum phosphoricum. Wider die sich immer von Zeit zu Zeit wiederholenden Reden von Gefahren bei der Bereitung der *Phosphorsäure* aus Phosphor mit Salpetersäure (Jahresber. XVIII, 97) tritt Hager (Pharm. Centralhalle I, 49) auf, weil er sie für ganz unbegründet erklärt und vielmehr zur Selbstbereitung der Säure in Apotheken auffordert, indem er alle wesentlichen Verhältnisse vorlegt, um ganz ohne Gefahr ein richtiges und reines Präparat darzustellen. Dass man nach Göpel durch Anwendung von amorphem Phosphor allen Gefahren entgehe, ist nach Hager ganz unrichtig, indem die Reaction damit bei einer etwaigen Ueberhitzung eben so stürmisch werden kann, wie mit gewöhnlichen Phosphor. Hager verwirft ferner gänzlich das Verfahren, nach welchem man den Phosphor in Stückchen nach einander in die in einem Kolben erhitzte Salpetersäure einträgt, weil es einerseits für die Gesundheit des Arbeiters nachtheilig werden kann, und weil es anderseits mit ansehnlichem Verlust an Phosphor und Salpetersäure (die sich je nach den Umständen mehr oder weniger verflüchtigen) und demnach auch an Phosphorsäure verbunden ist. Er gibt daher der Vornahme der Operation in einer tubulirten Retorte, welche von der anzuwendenden Salpetersäure nur zu $^1/_3$ gefüllt wird, mit angelegter Vorlage den Vorzug und räth das nöthige Erhitzen derselben nicht über freiem Feuer, sondern in einem Sandbade vorzunehmen, weil man in diesem den wünschenswerthen allmäligen Zufluss von Wärme besser erreichen kann. Der Vorlagekolben muss ziemlich geräumig sein, nur einfach über den Retortenhals geschoben und nicht mit organischen Stoffen amlutirt, aber, wenn er sich bei der Operation erhitzen sollte, stets abgekühlt werden. Der Hals der Retorte wird so aufwärts gerichtet, dass möglichst viel von der sich verflüchtigenden und darin wieder condensirenden Salpetersäure zurückfliessen, und das Uebrige in die Vorlage abtropfen kann. Hager empfiehlt das wohlbekannte, aber oft genug und unbegründet als gefährlich bezeichnete Verfahren, nach welchem man die gesammte Menge von Phosphor und Salpetersäure auf einmal in einer Retorte behandelt, indem dabei eben so einfach als sicher der Zweck erreicht werden kann, wenn man nur die bereits angeführten und jetzt noch folgenden Regeln beobachtet. Man wählt gewöhnlich Phosphor, welcher weder Schwefel enthält noch durch das Aufbewahren in Gefässen von Weissblech an der Oberfläche zinn-, blei- oder eisenhaltig (Jahresb. XIV, 82) geworden ist. Der Schwefel würde einen nur schwierig und practisch gar nicht zu entfernenden Gehalt an Schwefelsäure in die Phosphorsäure bringen, während die an der Oberfläche von dem Phosphor gebundenen Metalle durch angemessenes Behandeln mit einem Gemisch von ein Theil Salpetersäure und 9 Theilen Wasser vorher davon weggenommen werden können, und ein Gehalt von Arsenik nachher aus der Phosphorsäure, wie weiter unten folgt, leicht abzuscheiden ist. Die Salpetersäure muss aus den schon angeführten Gründe frei von Schwefelsäure sein, während ein etwaiger Gehalt an Salzsäure oder Chlor wegen der Entfernung des Arseniks eher förderlich als nachtheilig ist; sie muss ferner für die nicht zu schwache, aber auch nicht zu stürmische Oxydation eine richtige Stärke und für die vollständige Oxydation in einer hinreichenden, aber auch nicht unnöthig grösseren Menge angewandt werden. Für den ersteren Zweck wählt man sie von 1,2 specif. Gewicht, indem sie in dieser Stärke schon bei + 60° die Oxydation des Phosphors

Digitized by Google

in ruhiger Weise bewirkt und selbst bis zu + 100° zwar eine im gleichen Maasse gesteigerte, aber noch keine explosionsähnliche und daher gefahrvolle Reaction hervorruft, und ist ausserdem leicht einzusehen, dass die Reaction in demselben Grade, als die Oxydation fortschreitet, noch gefahrloser wird, und dass man auch im gleichen Verhältniss die Temperatur von + 60° an allmälig steigern kann und muss. Bei seinen zahlreichen Darstellungen der Phosphorsäure hat Hager nur selten ein Thermometer benutzt, sondern das Feuer nur nach dem Gange der Reaction geregelt, ohne jemals ein Unglück zu erleben, so dass ein solches nur von einer ganz rücksichtslosen Ueberhitzung die Folge sein kann. Nach Hager bedarf man zur völligen Oxydation von 1 Theil Phosphor zu Phosphorsäure nur 14 Theile Salpetersäure von 1,2 specif. Gewicht (und kann gegen ein so in der Praxis bewährtes Resultat wohl kein Widerspruch erhoben werden, wenn es auch mit der in den Jahresberichten VII, 135 u. IX, 90 vorgelegten Theorie nicht übereinstimmt, indem 1 Theil Phosphor nach derselben mit der Voraussetzung, dass gar keine Säure verloren gehe, wenigstens 18,5 Theile Salpetersäure von 1,2 specif. Gewicht zur Verwandlung in Phosphorsäure erfordert; denn unter den Umständen, wobei sowohl Laux als auch Hager die Operation ausführen, können Neben-Processe vorgehen, welche die Differenz ausgleichen, in welcher Beziehung die Annahme nahe liegt, dass das aus der ersten Oxydation hervorgehende N̈ durch die Luft und das Wasser in dem Apparate zunächst in N̈ und diese dann weiter in Ṅ und N̈ umgesetzt wird, welche letztere dann durch das Zurückgiessen der während der Operation überdestillirten Flüssigkeit in die Retorte zur Mitwirkung gelangt, so wie es auch, durch gewisse Umstände bedingt werden kann, dass die zunächst entstandene P̈ aus der Salpetersäure nicht bloss 1, sondern stellenweise auch mehrere Atome Sauerstoff wegnimmt).

Nach diesen Principien operirt Hager practisch nun auf folgende Weise: Durch dem Tubus der Retorte wird mittelst eines Korks ein Trichterrohr so eingesteckt, dass es in derselben bis nahe auf dem Boden reicht, und nachdem durch dasselbe die Salpetersäure eingegossen worden ist, wird der Phosphor in 2 bis 3 Zoll langen, nassgemachten Stangen vorsichtig durch den Hals der Retorte in die Säure geschoben (so grosse Stücke würden nämlich, wenn man sie durch den Tubus in die Säure fallen lassen wollte, den Boden der Retorte zerschlagen), die Retorte in ein Sandbad so eingelegt, dass sich unter derselben eine 1 Zoll hohe Schicht Sand befindet, der Kolben vorgelegt, das Bad langsam erhitzt, bis der Sand eine Temperatur von + 55° bis 60° zeigt und dabei eine zweckmässige Reaction eintritt, und diese darauf anfangs durch Verminderung (weil sich durch die chemische Reaction des Phosphors auf die Salpetersäure die Temperatur auch erhöht) und später durch allmälige Vermehrung des Feuers gehörig unterhalten. Die dabei überdestillirende Flüssigkeit wird dreimal nach einander, jedesmal wenn sie etwa $^1/_4$ von der angewandten Salpetersäure beträgt, in die Retorte wieder zurückgegossen. Dem letzten Male setzt man der zurückzugiessenden Flüssigkeit für jeden angewandten Theil Phosphor 1 Theil Salzsäure von 1,12 specif. Gewicht zu, welche den Zweck hat, die aus einem etwa in dem Phosphor vorhandenen Gehalt an Arsenik entstehende Säure desselben in Chlorarsenik zu verwandeln, was bei der weiteren Behandlung und darauf bei dem Einkochen der gebildeten Phosphorsäure verflüchtigt und aus dieser also entfernt wird (diese Befreiungsweise der Phosphorsäure von Arsenik ist eben so neu als unerwartet, indem, wenn wirklich Arsenik vorhanden, daraus nur ein Gehalt an Arseniksäure resultiren kann, die mit der Salzsäure das nicht flüchtige Arsenikchlorid = $AsCl^5$ bildet. Möglich wäre es jedoch, dass sowohl der Phosphor als auch die zuerst daraus entstehende phosphorige Säure die Säure des Arseniks stets zu arseniger Säure reducirt erhalten, welche mit der Salzsäure das flüchtige Arsenikchlorür hervorbringt; aber wie dem auch sei, so glaube ich doch, dass man die fertige Phosphorsäure schliesslich doch noch der Sicherheit wegen auf einen Gehalt an Arsenik prüfen und denselben, wenn er sich zeigen sollte, in bekannter Weise durch Schwefelwasserstoff entfernen müsse.

Nachdem das dritte Mal wieder so viel Flüssigkeit abdestillirt worden, als etwa $^1/_4$ von der ursprünglich angewandten Salpetersäure entspricht, ist die Operation in der Retorte mit Vorlage beendet. Die überdestillirte Flüssigkeit, welche nun die überschüssige Salzsäure und den etwa vorhanden gewesenen Arsenik enthält, wird weggegossen. Das in der Retorte befindliche Liquidum enthält die gebildete Phosphorsäure, Reste von Salpetersäure, Salzsäure und vielleicht auch von phosphoriger Säure. Dasselbe wird in einer flachen Porcellanschale mit möglichst unbeschädigter Glasur bis zu dem bekannten Grade eingekocht, dass alle überschüssigen Reste von Salpetersäure und Salzsäure vollständig verflüchtigt worden sind, und darauf bis zu dem richtigen specif. Gewichte mit Wasser verdünnt. Bei dem Einkochen ereignet es sich gewöhnlich, dass bei einer gewissen Concentration nochmals eine stürmische Reaction der vorhandenen Salpetersäure auf Reste von phosphoriger Säure eintritt, und daher muss die

Digitized by Google

Schale 2- bis 3mal so gross angewandt werden, als das Liquidum beträgt (im Uebrigen dürfte es der Sicherheit wegen, dass keine phosphorige Säure bleibt, doch wohl noch empfohlen werden müssen, die Säure nach der Verdunstung bis zur Dickflüssigkeit, mag bis dahin die erwähnte stürmische Reaction stattgefunden haben oder nicht, nochmals mit etwas Salpetersäure zu mischen und diese davon wieder wegzurauchen).

Die im Vorhergehenden über die neue Methode der Entfernung des Arseniks aus der Phosphorsäure durch Salzsäure ausgesprochenen und insbesondere auf die von Rose bei dahin zielenden Versuchen (Poggend. Ann. CV, 571) erhaltenen Resultate gestützten Bedenken und darauf wiederum gegründeten Vorsichtsmassregeln sind von Hager (Pharmac. Centralhalle I, 205) nun auch schon selbst als richtig erkannt und zur Erledigung gebracht worden.

Die Ursache der Aufnahme der neuen Methode bestand in dem Resultate eines Versuchs mit 2 Drachmen Phosphor, bei welchem die nach obigem Verfahren dargestellte, mit $^1/_2$ Gran arseniger Säure versetzte und dann mit Salzsäure behandelte Phosphorsäure sich völlig frei von Arsenik erwies, ohnstreitig bedingt durch die Umstände, welche ich schon vorgelegt habe und durch welche also die arsenige Säure als solche erhalten werden musste, um ihrer ganzen Quantität nach in das flüchtige Arsenikchlorür übergehen und als solches vollständig abdestillirt werden zu können, denn das Endresultat der neuen Verhandlungen darüber besteht darin, dass sich das Arsenik aus der Phosphorsäure mit Salzsäure als Arsenikchlorür allerdings vollständig abdestilliren lässt, so weit es als arsenige Säure darin enthalten ist, dass dieses aber nicht erreichbar ist, so weit er sich als Arsenikäure darin befindet, was wohl meistens der Fall sein dürfte, dass man also die Phosphorsäure in der erwähnten Art wohl mit Salzsäure behandeln kann, dass man sich aber auch zuletzt durch das gewöhnliche Behandeln mit Schwefelwasserstoff wegen der völligen Entfernung des Arseniks daraus sicher stellen muss.

Acidum phosphoricum ex ossibus. Im vorigen Jahresberichte, S. 81, habe ich die von Reinsch empfohlene Bereitung der Phosphorsäure aus Phosphorit mitgetheilt. Derselbe hat nun (N. Jahrbuch der Pharmac. XIII, 151) den Niederschlag untersucht, welcher in der daraus auf ähnliche Weise, wie aus Knochen, dargestellten rohen Säure durch kohlensaures Natron in der Siedhitze entsteht. Aus dem Filtrat bekam er beim Krystallisiren ein eigenthümliches phosphorsaures Natron, welches ihm noch eine grössere Menge von unzersetztem pyrophosphorsaurem Natron zu enthalten schien.

Der vollkommen mit heissem und darauf mit kaltem Wasser ausgewaschene Niederschlag gab dann bei der Analyse die folgende, gewiss sehr auffallend erscheinende Zusammensetzung:

Dreibasisch phosphorsaures Natron	23,0
Zweibasisch phosphorsauren Kalk	40,7
Phosphorsaure Thonerde-Eisenoxyd	36,3

Diesem Resultate fügt er die Bemerkung hinzu, dass er schon früher bei der Darstellung von phosphorsaurem Natron mit der Phosphorsäure aus Knochen eine nicht unbedeutende Menge von phosphorsaurer Thonerde erhalten habe, welche ihm damals eine Zufälligkeit gewesen zu sein geschienen hätte, und dass er daher die Untersuchung mit Knochen wiederholen wolle. Wir sehen dem Resultat mit Spannung entgegen, indem es doch merkwürdig wäre, wenn alle früheren Analysen der Knochen den Gehalt an Thonerde darin übersehen hätten.

Eben so dürfte es der Mühe werth sein, die Bedeutung des mit der Phosphorsäure aus Phosphorit dargestellten phorphorsauren Natrons genauer zu studiren, indem man so noch nicht klar einsieht, woher die Pyrophosphorsäure gekommen sein könnte.

Die Untersuchung der Knochen auf einen Gehalt an Thonerde ist nun auch schon von Reinsch (N. Jahrbuch der Pharm. XIII, 304) selbst erfolgt, und das Resultat besteht darin, dass er nur zweifelhafte Spuren davon entdecken konnte, dass also in den Knochen ein Gehalt von Thonerde nicht angenommen werden kann.

Zur genaueren Kenntniss des von Reinsch zur Darstellung der Phosphorsäure empfohlenen *Phosphorits* von Amberg theile ich hier noch eine Analyse desselben mit, welche Mayer (Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Bayern Febr. 1856) schon vor etwa 3 Jahren damit ausgeführt hat. Er fand darin nach Procenten:

Kali	0,39
Natron	0,27
Kalk	52,21
Talk	0,09
Fluor	1,90
Phosphorsäure	39,57
Kohlensäure	2,78
Eisenoxyd	0,90
Kieselsäure } Gebirgsart }	1,96

Ausserdem fand er darin *Jod*, dessen Quantität nicht bestimmt wurde. Und dass Reinsch nun auch *Brom* darin erkannt hat, ist bereits in vorigem Jahresberichte mitgetheilt worden.

Acidum pyrophosphoricum. Die Verwandlung dieser *Pyro-* oder *b Phosphorsäure* in *c Phosphorsäure*, welche bekanntlich bisher nur durch Kochen ihrer Lösung, besonders unter dem Einfluss von Säuren, kurz nur auf nassem

Digitized by Google

Wege möglich war, geschieht wie jetzt Struve (Bullet. de l'Acad. de St.-Petersb. I, 289) entdeckt hat, auch auf trocknem Wege, wenn man nämlich die Salze derselben in einem Strom von Wasserstoffgas glüht, wobei es aber ganz darauf ankommt, mit welcher Base die Pyrophosphorsäure verbunden ist.

Ist eine Base damit verbunden, die schon für sich durch Glühen reducirt wird, so erhält man einfach Wasser, b Phosphorsäure, reducirtes Metall etc.

Ist ferner eine Base damit verbunden, welche sich nicht per se reducirt, aber leicht beim Glühen im Wasserstoffgas, so erhält man Wasser, Phosphormetalle etc.

Kann aber die Base in ihrer Verbindung mit der b Phosphorsäure nicht durch Glühen im Wasserstoffgas reducirt werden (z. B. Manganoxydul, Natron, Baryt, Talkerde) so tritt die in Rede stehende Verwandlung der b Phosphorsäure ein, wiewohl dazu anhaltendes und starkes Glühen im Wasserstoffgas erforderlich ist. $^1/_3$ der Phosphorsäure geht dann als rother Phosphor und Phosphorwasserstoff weg, so dass der Rückstand c-phosphorsaures Salz ist.

Acidum metaphosphoricum. Die wasserfreie und bekanntlich einbasische *a Phosphorsäure* verflüchtigt sich, wie Lautemann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIII, 140) gefunden hat, schon in einer Temperatur, welche eine gewöhnliche Spirituslampe gibt, und kann man sie daher in einer Glasröhre schon in der Spiritusflamme bis auf den mit dem Glase zusammenschmelzenden Rest sublimiren. Sie bedarf also nicht Weissglühhitze zur Verflüchtigung, wie früher Davy gefunden haben wollte.

Zur Erklärung der einbasischen Beschaffenheit dieser Säure hat man ferner bekanntlich angenommen, dass sie rationell nach der Formel $\ddot{P} + O$ zusammengesetzt sei, und daher glaubte Lautemann, dass man das ausserhalb des Radicals $= \ddot{P}$ darin gebundene Sauerstoff-Atom gegen 1 Aequivalent Chlor würde auswechseln und so ein $\ddot{P} + Cl$ darstellen können. Zur Prüfung dieser Ansicht unterwarf er ein Gemisch von der a Phosphorsäure mit Chlornatrium der Destillation, und er bekam dabei nur das gewöhnliche

Phosphoroxychlorid $= PO^2Cl^3$ oder $\ddot{P} + {}_3Cl$ überdestillirt, und er glaubt daher, dass sich die $\ddot{P} + O$ im Augenblick der Reaction in $\ddot{P} + {}_3O$ d. h. in die gewöhnliche c Phosphorsäure umgruppire, um darauf erst die angeführte Verwandlung durch Chlornatrium in $\ddot{P} + {}_3Cl$ hervorbringen zu können.

Phosphorwasserstoff. In Bezug auf die so ganz verschiedene Resultate der Untersuchungen über die Ursache der Selbst- oder Nichtselbst-Entzündlichkeit des Phosphorwasserstoffgases $= PH^3$ von Graham und von v. Thénard (Jahresber. V, 88) hat jetzt auch Landolt (Ann. der Chem. und Pharm. CLVI, 193) die Angaben von Graham einer experimentellen Prüfung unterzogen, um zu erfahren, ob sie neben denen von Thénard auch richtig und damit also in Einklang zu bringen seien. Graham wollte bekanntlich gefunden haben, dass eine sehr geringe Menge von salpetriger Säure das nicht selbst entzündliche Gas sogleich und dem Anscheine nach rein isomerisch in selbstentzündliches verwandele.

Landolt entwickelte daher das nicht selbstentzündliche Gas durch Erhitzen des Phosphors mit einer Lösung von Kalihydrat in Weingeist und liess das Gas durch Salpetersäure von 1,34 specif. Gewicht in Blasen nach einander aufsteigen; allein keine Blase entzündete sich beim Austritt aus der Säure in die Luft, was aber bei jeder Blase sogleich der Fall war, nachdem der Salpetersäure ein wenig rothe rauchende Salpetersäure zugesetzt worden war. Graham's Angaben sind also richtig, aber Landolt nimmt die Wirkung nicht als eine katalytische, sondern, gewiss ganz richtig, als darin bestehend, dass eine kleine Menge von PH^3 durch die salpetrige Säure in PH^2 verwandelt werde, was dann nach Thénard's Entdeckung das Ent- und Anzündende des übrigen PH^3 ist.

Arsenicum. Arsenik.

Die schon vor 19 Jahren von Reinsch (Journ. für pract. Chem. XXIV, 244) gemachte Angabe, dass blankes Kupfer aus einer mit Salzsäure angesäuerten Arseniklösung

Metallisches Arsenik in Gestalt eines grauen Körpers abscheide, der am Kupfer hafte oder bei grösseren Mengen davon abblättere, ist von Lippert (Journ. für pract. Chem. LXXXI, 168) einer experimentellen Prüfung unterworfen worden, und es hat sich dabei nicht allein die von Fresenius in seiner Anleitung zur qualitativen Analyse gemachte Bemerkung, dass jene Ausscheidung von Arsenik sehr kupferhaltig sei, als richtig erwiesen, sondern es hat sich selbst eine atomistische Zusammensetzung der Ausscheidung herausgestellt, indem er sie unter allen Umständen gebildet aus 32 Proc. Arsenik und 68 Proc. Kupfer zusammengesetzt fand, was der Formel Cu^5As entspricht.

Diese Ausscheidung des Arseniks ist also deswegen so empfindlich, weil sie wegen des grossen Gehalts an Kupfer ein bedeutendes Volum im Vergleich zu dem darin enthaltenen Arsenik hat.

Digitized by Google

Wollte man also die Ausscheidung als reines metallisches Arsenik in Rechnung bringen, so würde ein grosser Fehler gemacht werden, gleichwie auch, wenn man nach Reinsch die Quantität des Arseniks aus der Gewichts-Differenz des Kupfers vor und nach dessen Anwendung berechnen wollte.

Dagegen kann der Gehalt an Arsenik, wie schon v. Kobell angegeben hat, nach dem bei der Ausscheidung des Arsenikkupfers in die Lösung übergegangenen Kupferchlorür berechnet werden: War Äs in der Lösung, so wird für 10, und war Äs in der Lösung, so wird für 6 Atome Kupfer in der Flüssigkeit nach der Ausscheidung nur 1 Äs in Rechnung gebracht.

Hofmann (Annal. der Chem. u. Pharmac. CXV, 287) hat gefunden, dass wenn man zur Trennung und Nachweisung von Antimon und Arsenik dieselben in die gasförmigen Verbindungen mit Wasserstoff überführt und diese von salpetersaurem Silberoxyd absorbiren lässt (wobei sich bekanntlich unlösliches Antimonsilber = $Sb Ag^3$ und in die Flüssigkeit übergehende arsenige Säure bilden), die Erkennung des Arseniks in der Flüssigkeit allerdings keine Schwierigkeit mache, die Auffindung des Antimons in dem Niederschlage dagegen nur unsicher gelinge, weil dem ausgeschiedenen Antimonsilber immer und um so mehr reducirtes Silber beigemengt sei, je weniger Antimon gegen das Arsenik vorhanden ist. Kocht man daher das völlig ausgewaschene Antimonsilber mit Salzsäure, so wird zwar das Antimon aufgelöst, zugleich aber auch stets etwas Chlorsilber, so dass, wenn man dann das Antimon aus der Lösung durch Schwefelwasserstoff auszufällen versucht, das gleichzeitig mitfallende Schwefelsilber die rothe Farbe des Schwefelantimons ganz maskiren kann. Dieser Uebelstand trifft nach Hofmann's Versuchen nicht ein, wenn man das völlig ausgewaschene Gemenge von Antimonsilber und metallischem Silber mit einer Lösung von Weinsäure kocht, indem sich alsdann nur Antimon auflöst und die Lösung durch Schwefelwasserstoff rein roth gefällt wird.

Acidum arsenicosum. In Betreff der Löslichkeit der *arsenigen Säure* in Wasser will Blondlot (Journ. de Pharmac. et de Chem. XXXVII, 169) die Entdeckung gemacht haben, dass Fette dieselbe so bedeutend verringere, dass die arsenige Säure nur im Geringsten mit einem Fett in Berührung gewesen zu sein braucht, um eine 15mal schwerere Löslichkeit zu bekommen sowohl in reinem als auch in einem säure- oder alkalihaltigen Wasser. Er betrachtet diese Entdeckung als eben so interessant als wichtig:

interessant nämlich, weil die Rolle des Fetts dabei keine andere sein könne, als die, dass sich dasselbe in die arsenige Säure einsauge und dann rein mechanisch die Einwirkung der Lösungsmittel verhindere, und

wichtig, weil sich dadurch mehrere andere Thatsachen erklären liessen, wie z. B. 1) warum man in medicolegalen Fällen das Arsenik im flüssigen Theil von fetthaltigen Nahrungsmitteln oft vergeblich aufgesucht habe; 2) warum verschluckte arsenige Säure, wenn sie im Magen fettige Substanzen antraf, oft so lange ohne giftige Wirkung darin verbleiben konnte, dass selbst die Justiz dadurch bei ihren Nachforschungen irre geführt worden sei; 3) warum Taschenspieler in früherer Zeit nicht selten ohne Nachtheil ein Paar Finger voll weissen Arsenik verschlucken konnten (wie Morgagni erzählt), indem sie ohne Zweifel die Vorsicht gebraucht hätten, vorher Milch und andere Fette zu verzehren und nachher, vom Publikum entfernt, das Gift durch Brechmittel wieder auszuleeren; und 4) warum man Milch und andere fette Substanzen bei Arsenikvergiftungen als zweckmässig erkannt hätte und verordne, indem sie sich nun als wahre Gegengifte darstellten.

Diese Angaben widersprechen den bisherigen, auf Versuche über die Löslichkeit der arsenigen Säure in Fetten von Grundner und von Heimpel im Jahre 1837 gestützten Resultaten in einer Weise, dass Wittstein (Vierteljahresschrift IX, 548) die letzteren zur Vergleichung und Hervorrufung einer entscheidenden Nachprüfung wieder in Erinnerung bringt:

Nach Grundner lösen in einer bis fast zum Siedepunkte des Fetts getriebenen Hitze 1000 Theile

Olivenöl	0,0448	Th.	Äs auf.
Schweinefett	0,3180	-	- -
Mohnöl	0,3500	-	- -
Butter	1,0450	-	- -
Ricinusöl	9,2370	-	- -

Die Lösung der arsenigen Säure erfolgt in dem Fett, ob dasselbe frisch und rein oder älter und ranzig ist, ob dasselbe wasserhaltig oder entwässert ist. Die Aufnahme ist eine einfache Lösung, indem man derselben durch Wasser die arsenige Säure wieder entziehen kann, und daher ist Fett nicht im Stande, arsenige Säure aufzunehmen, wenn man es bei Gegenwart einer grösseren Menge von Wasser damit kocht. Eine Unze des mit arseniger Säure gesättigten Schweinefetts, worin also etwa $^1/_7$ Gran Äs enthalten ist, ruft bei einem Dachshunde nicht das geringste toxicologische Symptom hervor, woraus folgt, dass wenn arsenige Säure mit Schweinefett abgerieben giftiger wirkt, als gleich viele arsenige Säure in Wasser gelöst, dies wenigstens nicht der Auflöslichkeit der arsenigen

Digitized by Google

Säure in Schweinefett allein zugeschrieben werden könne.

Nach Heimpel bleibt sich die Löslichkeit der arsenigen Säure in einem jeden Fett gleich, ob dasselbe frisch oder ranzig, wasserhaltig oder entwässert, kalt oder warm gepresst ist, aber ungleich ist sie nach der verschiedenen Temperatur: denn von etwa + 15° bis zu + 100° lösen 1000 Theile

Talg	0,0690	Th.	Äs	auf.
Schweinefett	0,0744	-	-	-
Menschenfett	0,0770	-	-	-
Leinöl	0,0664	-	-	-
Mohnöl	0,0637	-	-	-
Olivenöl	0,0690	-	-	-
Buchöl	0,0637	-	-	-
Rüböl	0,0717	-	-	-
Elain	0,0611	-	-	-
Ricinusöl	0,1327	-	-	-

Bei dem Siedepunkte der betreffenden Fette lösen dagegen 1000 Theile

Schweinefett	0,1753	Th.	Äs
Buchöl	0,1699	-	-
Mohnöl	0,1672	-	-
Rüböl	0,1699	-	-

also ungleich viel mehr davon auf.

Jede über arsenige Säure gestandene Fettart übt in kleiner Dosis auf Tauben keine giftigen Wirkungen aus, aber dagegen wirkt die mit einem Fett vermischte arsenige Säure weit rascher und heftiger giftig, als wenn man sie mit anderen Substanzen, z. B. mit Mehl, vermischt verschlucken lässt. Mag nun „sagt Heimpel zum Schluss“ die Löslichkeit der arsenigen Säure in Fetten diese heftiger giftige Wirkung einigermassen erklären, so dürften doch wohl meine zahlreichen Versuche die völlige Unzulänglichkeit dieser Erklärung darthun. Ich glaube daher zu dem Schlusse berechtigt zu sein, dass die heftigeren Wirkungen der sehr gleichartigen Vertheilung der arsenigen Säure in dem Fette, welche die Wirksamkeit jener um so leichter zu erhöhen im Stande sein wird, grösstentheils zuzuschreiben sind, um so mehr, als die Fette mit den inneren Theilen des Organismus in Berührung kommen, leichtflüssig werden, wobei aller in ihnen gelöste, sammt dem bloss mechanisch beigemengten Antheile von arseniger Säure, bei der durch die Fette bewirkten Geschmeidigkeit der fraglichen Organe, leichter örtlich auf dieselben wirken, und durch alsbaldige Resorption jene zerstörende Kraft äussern kann, die sich bei Arsenikvergiftungen in so grauenvoller Weise kundgibt.

Wittstein hält daher die Sache mit Recht für wichtig genug, um von Toxicologen durch ernste Prüfungen entschieden zu werden.

Der in der *arsenigen Säure* schon länger bekannte Gehalt an antimoniger Säure ist von Streng (Berg- und Hüttenmännische Zeitung. 1860. Nr. 13) quantitativ bestimmt worden, wobei er folgende Resultate erhielt:

Arsenige Säure	98,20
Antimonige Säure	1,68
	99,88

Der Gehalt ist also sehr bedeutend, und scheint nur in der schönen, völlig durchsichtigen, glasigen, aber allmälig opak werdenden arsenigen Säure vorzukommen, wie sie zu Andreasberg bei dem Rösten der antimonhaltigen sehr arsenikreichen Erze in besonderen Muffelöfen sich verflüchtigt, dann in Kammern zu einem Mehl condensirt und aus diesem durch Sublimation unter Druck gewonnen wird.

Ob der Gehalt, wie nicht wahrscheinlich, ganz constant ist, wurde nicht weiter verfolgt.

Dass das Antimon als antimonige Säure = $\ddot{S}b$ darin enthalten ist, folgt schon aus dem Umstande, dass es in der sublimirten arsenigen Säure vorkommt, da Antimonsäure = $\dot{S}b$ und antimonsaures Antimonoxyd = $\ddot{S}b\,\dot{S}b$ nicht flüchtig sind, und aus dem Umstande, dass Wasser aus einer gesättigten Lösung der betreffenden arsenigen Säure in starker Salzsäure Algarothpulver = $SbCl^3 + {}_5\ddot{S}b$, und wenig Schwefelwasserstoff aus derselben aber verdünnten Lösung rothes Hydrat des antimonigen Sulfids $Sb\,S^3 + x\dot{H}$ niederschlägt, wodurch man den Gehalt, wie ich schon vor 20 Jahren fand, sehr leicht entdeckt.

Der bekanntlich schon häufig zur Sprache gebrachten Schädlichkeit der arsenige Säure enthaltenden Farben, namentlich des Schweinfurter Grüns, wenn dieselben zu Anstrichen und besonders zu Tapeten in Wohnzimmern gebraucht werden, hat Wittstein (dessen Vierteljahresschrift IX, 387) eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, in Folge dessen er es für dringend geboten erachtet, dass die Sanitätspolizei diese Angelegenheit von jetzt an ernstlicher in die Hand nehme, und dass sie sowohl das Publikum auf die Schädlichkeit dieser Farben aufmerksam mache, als auch die Verwendung derselben zu Anstrichen und Tapeten in Wohn- und Schlafzimmern bestimmt untersage.

Wittstein führt 2 specielle Fälle an, wo die Bewohner der damit decorirten Zimmer von einem Unwohlsein befallen wurden, welches keine andere Ursache haben konnte. In diesen Zimmern wurde, wenn auch nicht ununterbrochen, ein bestimmter Geruch nach Knoblauch wahrgenommen, und daraus folgt ganz klar, dass sich an den Wänden aus der arsenikhaltigen Farbe irgend eine gasförmige Verbindung gebildet, in den Räumen verbreitet, von den Bewohnern mit eingeathmet und auf diese nach-

Digitized by Google

theilig eingewirkt haben musste. Arsenikwasserstoffgas kann die Verbindung nicht sein, weil dasselbe wohl widrig, aber nicht knoblauchartig riecht. Da nun bekanntlich nur gasförmiges metallisches Arsenik den wahren Knoblauchgeruch besitzt, so ist Wittstein bis auf Weiteres geneigt, die Entwicklung desselben aus den Farben anzunehmen, wiewohl dieselbe noch schwer zu erklären sein dürfte, und in dieser Beziehung wird er zu der Annahme geführt, dass der Kalk in den Farben das arseniksaure Kupferoxyd zersetze, dass darauf weiter der arsenigsaure Kalk sich in arsenikSauren Kalk und in metallisches Arsenik verwandele, dass sich dieser dann langsam verflüchtige, und dass der gange Process durch Feuchtigkeit in den Wänden hervorgerufen und begünstigt werde.

Es ist richtig, dass sich die Salze von der schwachen arsenigen Säure beim Erhitzen in Salze von der viel stärkeren Arseniksäure verwandeln, und zwar unter Abscheidung von metallischem Arsenik (Jahresb. XIV, 87), aber eigentlich doch nur erst bei beginnender Glühhitze, welche hier nicht in Betracht kommt, denn bei gewöhnlicher Temperatur geschieht die Verwandlung durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft (Jahresb. XIX, 85). Dass ferner das metallische Arsenik sich auch bei gewöhnlicher Temperatur sehr langsam verflüchtigen könne, sucht Wittstein durch den bekannten Geruch nach Knoblauch in den Giftschränken der Apotheken wahrscheinlich zu machen.

Landerer (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 575) will die ernste Beaufsichtigung der Sanitätspolizei auch auf die mit schweinfurter Grün verzierten Kleidungsstücke ausgedehnt wissen (Vergl. auch Bley im Archiv der Pharm. CLII, 148).

Erdmann (Journ. für pract. Chem. LXXIX, 121) gibt an, dass er hellgrüne, zu Ballkleidern bestimmte Baumwollenstoffe, sogenannte *Tarletanes*, untersucht und schweinfurter Grün in solcher Menge mit Stärke aufgetragen gefunden habe, dass es wenigstens 50 Procent von dem Gewicht des Zeuges betrage. Das schweinfurter Grün sass so lose daran, dass es beim Reiben und Zerreissen des Zeuges leicht abstäubte, und dass es sich mit kaltem Wasser fast vollständig davon abwaschen liess. In Folge dieser Resultate wurde dann auch der weitere Verkauf solcher Zeuge in Leipzig sofort verboten.

In dieser Beziehung mache ich hier endlich noch auf das in der Literatur, S. 2, unter Nr. 30 angeführte Werk von Chevallier aufmerksam.

Solutio arsenicalis Fowleri. Ueber die Verwandlung der arsenigen Säure, wenn sich dieselbe in einer alkalischen Lösung und dann im Verkehr mit der Luft befindet, in Arsenikäure, sind auch Beobachtungen von I. M. Donnell (Chemic. Gaz. 1859. Nr. 409) angestellt worden. Das Resultat bestätigt die von Ludwig (Jahresb. XIX, 85) gemachten Erfahrungen, dass die Verwandlung wirklich stattfindet, dass sie aber nur sehr langsam vor sich geht und innerhalb eines Jahres keine grosse Bedeutung erlangt. Wie dem nun aber auch sei, so dürfte die officinelle Solution doch nicht für längere Zeit vorräthig gehalten werden dürfen.

Chloridum arsenicosum. Das *Arsenikchlorür* $= AsCl^3$ kann sich, wie De Luynes (Compt. rend. L, 821) gefunden hat, mit Aethyl-Alkohol zu einer Verbindung vereinigen, welche $= AsCl^3 + C^4H^{12}O^2$ zu sein scheint. Sie entsteht, wenn man Arsenikchlorür und absoluten Alkohol vermischt unter freiwilliger Erhöhung der Temperatur bis zu $+ 70^0$, und die entstandene Verbindung kann dann bei $+ 149^0$ überdestillirt werden. Sie entsteht ferner, wenn man arsenige Säure in Alkohol suspendirt und Salzsäuregas hineinleitet. Die Flüssigkeit theilt sich dann am Ende in 2 Schichten, wovon die untere bei $+ 96^0$ anfängt zu sieden, und wenn der Siedepunkt dann auf $+ 184^0$ gestiegen ist, destillirt die in Rede stehende Verbindung ab.

Diese Verbindung ist eine farblose Flüssigkeit, welche an der Luft raucht, und sie zersetzt sich durch Wasser in Salzsäure, arsenige Säure und in Alkohol, den man nach dem Sättigen der Säure abdestilliren kann. Sie wird auch durch Umdestilliren allmälig zersetzt.

Methyl-Alkohol und Amyl-Alkohol scheinen mit dem Arsenikchlorür analoge Verbindungen bilden zu können.

Stibium. Antimon.

Antimonoxyde. Ueber eine angeblich zu beschränkende Anwendung der Unterscheidungsmethode der Oxydationsstufen des Antimons durch Jodkalium von Bunsen (Jahresb. XVIII, 98) werden weiter unten beim „Hydrargyrum sulphuratum rubrum“ einige Bemerkungen von Field mitgetheilt werden.

Sulfidum stibiosum. Von dem *Grauspiesglanzerz* sind 4 Sorten, nämlich von Uentorp (Jahresb. XVI, 88), Liptau, Rosenau und Luxemburg von Müller (Archiv der Pharmac. CLIII, 1) chemisch analysirt worden, mit Resultaten, welche aus der folgenden vergleichenden Uebersicht sich ergeben:

Digitized by Google

	Uentorp.	Liptau.	Rosenau.	Luxemburg.
Antimon	70,02	70,601	76,687	69,079
Schwefel	7,67	27,000	29,559	28,825
Eisenoxyd	2,31	1,482	2,360	2,040
Schwefelarsenik	0,00	0,917	0,373	0,592
	80	100	108,970	100,036

Bei der Aufstellung dieser Resultate müssen Redactions- oder Druckfehler untergelaufen sein, denn wenn man auch den kleinen Ueberschuss von 0,036 Procent bei dem Luxemburger Schwefelantimon auch nicht berücksichtigen wollte, so ist doch der Ueberschuss von 8,97 Procent bei dem Rosenauer und der Mangel von 20 Proc. bei dem Uentorper doch zu gross, um nicht eine Correction darüber zu wünschen.

Bei dem *Rosenauer* Schwefelantimon kann diese Correction nur von Müller selbst ausgeführt werden, indem die bei der Analyse erhaltenen und für die Berechnung verwandten Zahlen nicht angegeben worden sind. Dagegen ist nach den

Bei dem *Uentorper* Schwefelantimon mitgetheilten Bestimmungszahlen ist ganz klar, dass der Mangel an Procenten den Schwefel betrifft. Werden nämlich die 7,67 Procent Schwefel auf 27,67 erhöht, so erscheint der Fehler corrigirt. In diesem Uentorper Schwefelantimon forschte Müller ganz gründlich nach einem Gehalt an Arsenik, aber er vermochte eben so wenig, wie Schneider und von der Mark, auch nur irgend eine Spur darin zu erkennen. Wir können es nun wohl als wirklich *Arsenik-frei* betrachten.

Im Uebrigen geben die aufgestellten Resultate noch zu einigen anderen Bemerkungen eine Veranlassung.

Das antimonige Sulfid = SbS^3 enthält 71,47 Procent Antimon und 28,53 Procent Schwefel.

Lassen wir nun die Analyse des Rosenauer Schwefelantimon ausser Spiel, und berechnen wir für das bei den Analysen der 3 übrigen Sorten gefundene Antimon den zu seiner Verwandlung in SbS^3 nöthigen Schwefel so erhält man

27,951. 28,18 27,572,

und daraus ergibt sich, dass bei den Uentorper 0,281 und bei dem Liptauer 1,18 zu wenig und bei dem Luxenburger 0,753 zu viel Schwefel gefunden worden ist, um das Antimon in SbS^3 zu verwandeln, wie es doch wohl jedenfalls darin vorkommt.

Nun aber findet sich in den Uebersichten auch Eisenoxyd = Fe als Bestandtheil aufgeführt, was doch wohl, wie auch in einer Notiz von einem Anderen (Rdt) ganz richtig bemerkt wird, jedenfalls als FeS in dem Schwefelantimon enthalten war, und welches, wenn es auch bei der Analyse als Oxyd bestimmt würde, doch auf Schwefeleisen hätte berechnet werden müssen. Da bei den beiden ersten Sorten selbst schon für das Antimon zu wenig Schwefel gefunden wurde, so ist bei ihnen für das Eisen natürlich gar kein Schwefel gefunden worden, ein Mangel, der wohl nicht gebilligt werden kann. Dagegen hat die Analyse der Luxemburger Sorte einen Ueberschuss von 0,753 Schwefel ergeben, der aber auch noch um 0,065 zu wenig ist, indem das in dem bei derselben darin gefundene Eisenoxyd = 2,04 enthaltene Eisen 0,818 Schwefel erfordern würde, um damit FeS zu bilden, wiewohl der Verlust von 0,065 Schwefel hier schon eher nachgesehen werden könnte.

Der von Müller in dem Uentorper Schwefelantimon gefundene Eisengehalt ist jedenfalls um Vieles grösser, als man nach den in dem erwähnten Jahresbericht mitgetheilten Angaben hätte erwarten sollen.

Auffallen wird es ferner Jedem, dass bei den Analysen der letzteren 3 Sorten einerseits gar kein Schwefelblei und anderseits, besonders bei der Liptauer Sorte, eine so grosse Menge von Schwefelarsenik gefunden worden.

Jodidum stibiosum. Das *Antimonjodür* = SbJ^3 wird nach Schneider (Poggend. Ann. CIX, 609) in ganz ähnlicher und dem Anschein nach viel zweckmässigerer Weise, als nach Copney (Jahresb. XVII, 91), erhalten, wie das Wismuthjodür (vergl. weiter unten „Jodetum bismuthicum"), d. h. durch Erhitzen eines innigen Gemisches von 1 Atom Antimonsulfid = SbS^3 (= 4 Theile) mit 3 Aequivalenten Jod (= 9 Theile). Hergang und Theorie sind hier völlig analog nur zeigt sich zu Anfang ein orangerothes, schwefelhaltiges, aus kleinen Nadeln und Blättchen bestehendes Sublimat, welches nach Henry & Garot = SbS^3J^3 sein soll, allein Schneider konnte es nur als eine gemengte Substanz erkennen, die er ein anderes Mal untersuchen will. Dieses Sublimat muss natürlich beseitigt werden.

Das Antimonjodür bildet grosse, dünne, mohnrothe, sechsseitige Tafeln, die völlig in der Form mit denen des Jodwismuths übereinstimmen, wodurch sich beide als ein schönes Beispiel von isomorphen Substanzen herausstellen. Es löst sich nicht leicht, aber vollständig in Schwefelkohlenstoff mit gelber Farbe auf, und scheidet

Digitized by Google

sich daraus beim Erkalten in scharf ausgebildeten, sechsseitigen, glänzenden, aber etwas heller gefärbten Blättern ab. Aetzende und kohlensaure Alkalien ziehen leicht alles Jod aus und lassen reines Antimonoxyd zurück.

Für die Bereitung des Antimonjodürs gibt dagegen Nicklés (Compt. rend. XLVIII, 837) eine Vorschrift, nach welcher man 1 Aequivalent metallisches Antimon und 3 Aequivalente Jod in Schwefelkohlenstoff auflösen und die erhaltene Lösung verdunsten und krystallisiren lassen soll.

Unter der Leitung von Schneider hat ferner Schäfer (Poggend. Ann. CIX, 611) mit dem Antimonjodür die Doppeljodüre mit Jodkalium, Jodnatrium, Jodammonium und Jodbarium dargestellt, beschrieben und analysirt. Sie entstehen, wenn man das zerriebene Antimonjodür in die gesättigten Lösungen der betreffenden Jodmetalle einträgt, gelinde erwärmt und verdunsten lässt (Nickles Angabe, dass sich das Antimonjodür selbst durch gesättigte Lösungen der Jodmetalle in ähnlicher Weise, wie durch Wasser zersetze, ist also nicht richtig — Compt. rend. XLVIII, 837). Alle diese Doppeljodüre sind schön krystallisirbar und sie besitzen folgende Zusammensetzung:

Kalium-Antimonjodür $= {}_2\dot{S}bJ^3 + {}_3KJ + {}_6\dot{H}$
Natrium-Antimonjodür $= {}_2\dot{S}bJ^3 + {}_3NaJ + {}_{24}\dot{H}$
Ammonium-Antimonjodür $= {}_4\dot{S}bJ^3 + {}_3AmJ + {}_{18}\dot{H}$
Ammonium-Antimonjodür $= {}_2\dot{S}bJ^3 + {}_3AmJ + {}_6\dot{H}$
Ammonium-Antimonjodür $= \dot{S}bJ^3 + {}_4AmJ + {}_6\dot{H}$
Barium-Antimonjodür $= \dot{S}bJ^3 + {}_2BaJ + {}_{18}\dot{H}$

Mit dem Ammoniumjodür bildet das Antimonjodür also 3 Verbindungen. In Betreff der Einzelheiten muss ich hier auf die Abhandlung verweisen.

Chlorum. Chlor.

Bei den Versuchen über die Darstellung von Anilinfarben durch Chlor (S. weiter unten den Artikel „Anilinum") hat Bolley (Zeitschrift für Natur- und Heilkunde in Ungarn 1860 Nr. 6) die Beobachtung gemacht, dass Anilin die bekannten nachtheiligen Wirkungen des Chlors beim Einathmen so aufhebt, dass er das Einathmen des Anilindampfes als Gegenmittel dagegen empfiehlt und dasselbe von seinen Practicanten anwenden lässt, um so mehr, da ihm noch keine befriedigende neutralisirende oder absorbirende Gegenmittel bekannt seien.

Versuche bei starken Einathmungen des Chlors hat Bolley anzustellen unterlassen, aber die scharfreizende Geruchsempfindung und das Kratzen im Schlunde von geringeren Mengen des Chlors, wie sie bei Arbeiten mit Chlor so häufig auch vorkommen, sind durch Anilin sogleich aufzuheben, und reicht es dazu hin, dass man eine Lösung des Anilins in Wasser auf ein Taschentuch tröpfelt und zuweilen einmal an diesen riecht. Die bekannte nachtheilige Wirkung des Anilins selbst verlangt natürlich auch eine vorsichtige Anwendung desselben.

Wittstein (dessen Vierteljahresschrift IX, 414) glaubt wohl, dass das Anilin ein gutes und bequemes anzuwendendes Gegenmittel wieder die Wirkungen des Chlors sei, aber in Bezug auf Bolley's Meinung, dass noch kein befriedigendes Mittel bekannt sei, und auch Alkoholdämpfe wenig nützten, erinnert er an Schwefelwasserstoff, welcher durch Chlor kräftig zerstört werde und dadurch also zwei Gifte gründlich unschädlich gemacht würden.

Aqua chlorata. Um das *Chlorwasser* möglichst unverändert zu conserviren, räth Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 345), dasselbe richtig und gesättigt darzustellen, dann damit 1 Unze fassende, schwarze und gut schliessende Glasstöpsel-Gläser möglichst ganz anzufüllen, den Stöpsel und Hals mit geschmolzenem Pech zu überziehen und nun diese Gläser in einem besonderen Fächerkasten an einen kühlen Ort aufzubewahren. Es hält sich dann so gut, dass es nach Jahren noch den richtigen Gehalt an Chlor ausweist.

Acidum hypochlorosum. Die *unterchlorige Säure* bildet sich nach Odling (Pharm. Journ. and Transact. Sec. S. I, 469) auch, wenn man eine concentrirte Lösung von übermangansaurem Kali mit $^1/_4$ ihres Volums Schwefelsäure versetzt, im Wasserbade erhitzt und Salzsäuregas hineinleitet, und geschieht diese Operation in einer tubulirten Retorte mit abgekühlter Vorlage, so destillirt die unterchlorige Säure als Lösung in Wasser ab.

Die Bildung der unterchlorigen Säure erfolgt ohnstreitig dadurch, dass die durch die Schwefelsäure freigemachte Uebermangansäure sich reducirt und dass der daraus austretende Sauerstoff die Salzsäure zu Wasser und unterchloriger Säure oxydirt, aber so betrachtete Odling den Process nicht, sondern er erklärt dasselbe auf die Weise, dass wir die unterchlorige Säure als eine Verbindung der Chlorwasserstoffsäure mit 2 Atomen Sauerstoff, also als $\dot{H}\dot{C}l + O^2$ betrachten sollen, und sollen dann auch die höheren Säurestufen des Chlors dieselbe Constitution haben, nämlich die

Chlorige Säure $= \dot{H}\dot{C}l + O^4$
Chlorsäure $= \dot{H}\dot{C}l + O^6$
Ueberchlorsäure $= \dot{H}\dot{C}l + O^8$

An diese Mittheilung in einer wissenschaftlichen Versammlung knüpfte Brodie die Bemerkung, dass er in Betreff des Phosphors ähnliche Versuche gemacht und analoge Resultate

Digitized by Google

erhalten habe, so dass die Säuren desselben nun folgende Formeln erhalten würden

Unterphosphorige Säure $= \dot{P}H^3 + O^4$.
Phosphorige Säure $= \dot{P}H^3 + O^6$
Phosphorsäure $= \dot{P}H^3 + O^8$

Diese der Laurent'schen Kerntheorie entsprechenden Ansichten dürften aber wohl keine Aufnahme mehr finden.

Nachher sind von Odling (Pharm. Journ. and Transact. N. Sec. II, 136) auch noch ähnliche Ansichten über andere Säuren und deren Salze, so wie über die Salze der Säuren von Chlor und von Phosphor vorgelegt worden, worüber die citirte Abhandlung nachgesehen werden muss.

Calcaria chlorata. Wie der *Chlorkalk* in luftdicht schliessenden Gefässen eine wohl zu beachtende Zersetzung erleiden kann, lehrt eine Mittheilung von Hofmann (Annal der Chem. u. Pharmac. CXV, 292). Derselbe hatte nämlich eine schöne, etwa 20 Pfund Chlorkalk enthaltende Flasche etwa 9 Jahre lang unberücksichtigt stehen gelassen, weil der Stöpsel nicht herausgebracht werden konnte und weil er die schöne Flasche nicht zerschlagen wollte. Als Hofmann nun eines Morgens in sein Laboratorium kam, fand er darin grosse Zerstörungen und Verwirrungen, und als Ursache davon eine von selbst erfolgte Explosion der Flasche mit Chlorkalk, deren Stöpsel durchs Fenster in den Hof geflogen war, während die Glasstücke der Flasche viele Gefässe, Apparate etc. zertrümmert und der Chlorkalk überall Tische, Fussboden etc. weiss bedeckt hatte. Er glaubt, dass eine allmälige Entwickelung von Sauerstoff die Ursache der Explosion sei, und Kuhlmann in Lille, von dem dieser Chlorkalk gekommen war, hat Hofmann mitgetheilt, dass dergleichen Explosionen in Chlorkalkfabriken keine Seltenheit seien. (Auch ich habe einmal eine dazu gehörige Bemerkung gemacht, wo ich von einer etwa 10 Pfund Chlorkalk haltenden, noch gar nicht sehr lange aufbewahrten Flasche den sehr fest eingesetzten Korkstöpsel ausziehen wollte, um den Inhalt zu gebrauchen; sobald der Kork nur wenig Hülfe von meiner Seite bekam, flog er mit Knall ab und weit weg, während aus der Flasche ein grosser Theil des Chlorkalks in Gestalt einer weissen Wolke hervor- und weit umhergeschleudert wurde. Nach einer gewissen Zeit würde die Flasche also auch wohl explodirend zertrümmert sein.

Aus diesen Beobachtungen folgt aber nicht, dass man den Chlorkalk nicht luftdicht verschlossen aufbewahren dürfe, sondern nur die Lehre, dass man entweder den dicht und fest schliessenden Stöpsel von Zeit zu Zeit einmal lüftet oder einen luftdichten Verband anbringt, der eher platzt, als das Glas. Ausserdem ist dabei wohl zu beachten, dass der Chlorkalk im demselben Maasse schlechter wird, als sich Sauerstoff daraus entbindet, und dass kein Mittel bekannt ist, diess zu verhüten.

Acidum muriaticum. Durch eine Reihe sehr gründlicher Versuche haben Roscoe & Dittmar (Annal. der Chem. und Pharmac. CXII, 341 und CXVI, 213) Bineau's Angabe bestätigt, dass wasserhaltige Salzsäuren durch Kochen und Destilliren allmälig zu einer Säure reducirt werden, welche der Formel $\dot{H}Cl + {}_{16}\dot{H}$ entspricht, welche 24,24 Proc. wasserfreie Salzsäure enthält und welche bei $+ 110^0$ constant siedet und unverändert überdestillirt. Alle Salzsäuren mit einem anderen Wassergehalt beginnen daher, je nach denselben, bei einem mehr oder weniger unter $+ 110^0$ fallenden Grade zu sieden, der sich dann allmälig auf $+ 110^0$ erhöht, die stärkeren dadurch, dass sie anfangs neben wasserhaltiger Säure auch Salzsäuregas abgeben, und die schwächeren, dass sie Wasser mit anfangs wenig und dann mit immer mehr Säure abgeben, bis die ersteren zu $\dot{H}Cl + {}_{16}\dot{H}$ verdünnt und letztere dazu concentrirt worden sind.

Aber Roscoe & Dittmar haben auch nachgewiesen, dass man die $\dot{H}Cl + {}_{16}\dot{H}$ nicht, wie Bineau glaubte, als eine chemische Verbindung ansehen kann, weil der Säuregehalt je nach dem Luftdruck in einer constant siedenden und destillirenden Säure ein ungleicher ist, so dass jene Bestimmung nur bei gewöhnlichem Luftdruck als nun ausgemachte Thatsache giltig ist. Im geraden Verhältniss, wie der Druck steigt oder fällt, ist der Säuregehalt grösser oder geringer und natürlich auch der Siedepunkt entsprechend höher oder niedriger.

Zur Reinigung der *Salzsäure* von schwefliger Säure u. Chlor soll man nach Domonte (Rep. de Chim. appl. Sept. 1859. p. 406) einen Strom von Kohlensäuregas hindurch streichen lassen, und soll dieser jene beiden Verunreinigungen ganz daraus wegführen.

Diese Angabe ist von Bolley (Schweizer polyt. Zeitschrift. 1860. S. 55) einer experimentellen Prüfung unterzogen worden, und es hat sich dabei herausgestellt, dass auch ein anhaltendes starkes Durchströmen des Kohlensäuregases den Gehalt an schwefliger Säure in der Salzsäure nicht vermindert, dass also Domonte's Angabe auf Irrthümer beruhen muss.

Bromum. Brom.

Das Aequivalentgewicht des *Broms* ist von Wallace (Phil. Magaz. XVIII, Nr. 120) durch Analyse des so leicht rein und krystallisirt dar-

Digitized by Google

stelbaren Arsenikbromür von Nenem bestimmt, und als Mittel von 3 Versuchen = 996,75 gefunden worden, was von allen früheren Bestimmungen (Jahresber. IV, 80) etwas abweicht, aber am nächsten dem von Marignac kommt.

In Folge der beim Vermischen von Salzsäure und Salpetersäure stattfindenden und sowohl von Baudrimont als auch Gay-Lussac (Jahresber. IV, 79 u. VIII, 78) nachgewiesenen Bildung einer *Chloruntersalpetersäure* = $\dot{N}Cl^2O^2$ und einer *Chlorsalpetrigen Säure* = $\dot{N}ClO^2$ musste es wahrscheinlich erscheinen, dass es auch die entsprechenden Verbindungen des Stickoxyds mit Brom geben werde, und darüber hat nun Landolt (Annal. der Chem. und Pharmac. CXVI, 177) Versuche angestellt, und zwar auf die ganz einfache Weise, dass er Stickoxydgas = $\dot{N}O^2$ in stark und fortwährend abgekühltes Brom leitete, und es ist ihm dadurch bereits sicher gelungen, wenigstens eine

Bromsalpetrige Säure = $\dot{N}BrO^2$ darzustellen. Das Stickoxydgas wurde in grosser, aber je nach der Temperatur veränderlicher Menge absorbirt, wodurch das Brom sein Volum beträchtlich vermehrte und eine dunkle schwarzbraune Farbe annnahm. Geschah die Sättigung bei — 7° bis — 15°, so war das dunkelbraune Liquidum stets diese bromsalpetrige Säure, die sich sehr leicht zersetzt und mit Wasser in Bromwasserstoffsäure, Salpetersäure und salpetrige Säure zerfällt.

Aus den von der bromsalpetrigen Säure sich entwickelnden Dämpfen hat Landolt ziemlich wahrscheinlich noch eine

Bromuntersalpetersäure = $\dot{N}Br^2O^2$, sowie auch endlich noch eine

Bromsalpetersäure = $\dot{N}Br^3O^2$ isolirt. Das Specielle darüber muss in der Abhandlung nachgelesen werden.

Acidum hydrobromicum. Die wasserhaltigen *Bromwasserstoffsäuren* verhalten sich nach Roscoe (Annal. der Chemie und Pharmac. CXVI, 216) beim Kochen und Destilliren gerade so, wie die wasserhaltigen Salzsäuren, und wie im Vorhergehenden bei denselben angegeben wurde. Die stärkeren werden allmälig schwächer und die schwächeren umgekehrt allmälig stärker, bis man zuletzt ein bei + 126° constant siedendes und unverändert destillirendes Produkt hat, welches aber hier = $\dot{H}Br + {}_{10}\dot{H}$ ist und 47,8 Proc. $\dot{H}Br$ enthält. Ebenfalls nur giltig für den gewöhnlichen Luftdruck.

Jodum. Jod.

Acidum hydrojodinicum. Die wasserhaltigen *Jodwasserstoffsäuren* verhalten sich nach Roscoe (Annal. der Chemie und Pharmac. CXVI, 217) beim Kochen und Destilliren gerade eben so, wie im Vorhergehenden für wasserhaltige Chlor- und Bromwasserstoffsäuren angegeben worden ist. Das am Ende erhaltene und unter gewöhnlichem Luftdruck constant bei + 127° siedende Produkt enthält 57 Proc. $\dot{H}J$ nahe also = $\dot{H}J + {}_{11}\dot{H}$ (streng genommen nur = $\dot{H}J + 10^3/_4\dot{H}$).

Borum. Bor.

Acidum boracicum. Um bei der bekannten Reaction der *Borsäure* auf Curcumapapier nicht irre geführt zu werden, soll man nach Leube (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 395) zu ihrer Freimachung in Salzen nicht Schwefelsäure, sondern Salzsäure zusetzen, weil er gefunden hat, dass ein Streifen Circumapapier, wenn man ihn in verdünnte Schwefelsäure eintaucht und wieder trocknet, dieselbe braune Farbe bekommt, wie durch Borsäure. Es sieht demnach aus, wie wenn die angenommene Verstärkung der Reaction der Borsäure durch Schwefelsäure (Jahresber. XVIII, 103) auch nur darin seinen Grund hat, und bei der Aufsuchung der Borsäure in Mineralwässern dürfte Leube's Erfahrung ganz besonders zu berücksichtigen sein.

Carbonicum. Kohlenstoff.

Graphites. Bei einer Reihe von mit dem *Graphit* angestellten Untersuchungen ist Brodie (Chemic. Gaz. 1859. Nr. 404 und Annal. der Chemie und Pharmac. CXIV, 6) zu dem interessanten Resultat gekommen, dass diese allotropische Form von Kohlenstoff ein $5^1/_2$ Mal grösseres Atomgewicht (nämlich = 33, wenn $\dot{H}$ = 1, oder = 4,3,16, wenn O = 100) besitzt, wie für den Kohlenstoff (nämlich 6, wenn $\dot{H}$ = 1, oder 75.12, wenn O = 100) gewöhnlich angenommen wird, dass sie ferner mit Sauerstoff dem entsprechende, eigenthümliche, aber durch weitere Oxydation in gewöhnliche Kohlensäure übergehende Verbindungen bildet, und dass sie in Folge dessen als ein besonderes Element betrachtet und

Graphon genannt werden soll. Das grosse und dazu als ein ungerades Multiplum von $\dot{H}$ erscheinende Atomgewicht desselben ist nicht bloss aus den gleich nachher folgenden Versuchen abgeleitet worden, sondern es wird auch durch die von Regnault für den Graphit gefundene specif. Wärme = 0,20187 unterstützt, welche zu keiner anderen Modification des Kohlenstoffs passen wollte, die aber, wenn man sie mit 33 multiplicirt, die Zahl 6,63 gibt, welche zufolge der von Regnault aufgestellten Gesetze nach

Digitized by Google

jener specifischen Wärme nur = 3,3 oder 6,6 sein konnte.

Zu den darüber angestellten Versuchen wurde Brodie durch das von ihm beobachtete ganz verschiedene Verhalten von gewöhnlicher Kohle und von Graphit gegen eine Mischung von 1 Theil Salpetersäure und 4 Theilen Schwefelsäurehydrat veranlasst, indem nämlich die Kohle dadurch zu einer schwarzen Masse oxydirt wird, die sich in der concentrirten Säure löst und durch Wasser daraus niederschlägt, welche sich ferner in reinem Wasser und in Alkalien auflöst, aber schwer von fremden Einmengungen zu befreien ist, während der Graphit dadurch eine schöne Purpurfarbe bekommt, in Stücke zerfällt und dann nach dem Auswaschen eine graphitähnliche, aber dunkler gefärbte Masse vorstellt, welche Schwefel etc. enthält, aber in dieser Weise nicht von constanter Zusammensetzung erhalten werden konnte. Aehnliche oxydirende Wirkungen wurden bei der Behandlung des Graphits mit einer Mischung von Schwefelsäure und chromsaurem oder chlorsaurem Kali beobachtet, und mit chlorsaurem Kali + Salpetersäure hat er eine sogenannte

Graphitsäure = $C^{22} H^8 {}^{10}$ hervorgebracht, welche er als eine dem von Buff & Wöhler (Annal. der Chemie und Pharmac. CIV, 101) aus dem graphitähnlichen Silicium dargestellten Siliciumoxydhydrat = $Si^2 O^3 + {}_2\dot{H}$ ganz analoge Verbindung betrachtet, indem er diese Formel verdoppelt und in $Si^4 H^8 O^{10}$ umsetzt, und in Folge dieser Vergleichung ist er der Ansicht, dass jene ${}_{22}C$ in der Graphitsäure auch auf 4 Atome reducirt werden müssten, deren jedes dann mit dem Symbol Gr auszudrücken sei. Jene ${}_{22}C$ geben nun mit 6 (dem Atomgewicht des Kohlenstoffs, wenn $\dot{H} = 1$) multiplicirt die Zahl 132, und dividirt man diese mit 4, so erhält man die Zahl 33, welche das Atomgewicht des Graphits, wie eben schon angegeben, ausdrückt, wonach die Formel für die Graphitsäure = $Gr^4 H^8 O^{10}$ geschrieben werden muss.

Um diese Graphitsäure darzustellen vermischt man in einer Retorte 1 Theil Graphit mit 8 Theilen chlorsaurem Kali als feines Pulver, setzt so viele Salpetersäure von 1,5 specif. Gewicht hinzu, dass daraus ein dickflüssiger Brei wird, und setzt die Retorte 3—4 Tage oder so lange einer Temperatur von + 60° im Wasserbade aus, bis sich keine gelben Dämpfe mehr entwickeln. Die Masse wird dann in viel Wasser gebracht, mit Wasser völlig ausgewaschen und der getrocknete Rückstand noch so oft wiederholt derselben Behandlung mit chlorsaurem Kali und Salpetersäure und Auswaschen unterworfen, bis dieselbe keine Veränderung mehr hiervorbringt, wozu noch 3 oder 4 Behandlungen hinreichen, die durch Sonnenlicht sehr befördert werden. Endlich wird das Oxydationsprodukt, die Graphitsäure, nach völligem Auswaschen bei + 100° getrocknet.

Die so erhaltene Graphitsäure bildet kleine, hellgelbe, glänzende, völlig durchsichtige und im polarisirten Lichte schöne Farben zeigende, sehr dünne, dem monoklinometrischen oder wahrscheinlicher dem rhombischen System angehörige Täfelchen, welche in keiner Flüssigkeit so löslich sind, dass eine Reinigung durch Umkrystallisiren unmöglich war, und welche sich beim Erhitzen explosionsähnlich zersetzen, mit Entwickelung von Gasen und mit Zurücklassung eines schwarzen, aus fein zertheilter Kohle bestehenden Rückstandes. Die Analyse derselben bedurfte daher besonderer Vorkehrungen und Aufmerksamkeit, aber Brodie hat sie 9 Mal mit Sorgfalt wiederholt und er ist dadurch zu der bereits angeführten Zusammensetzungsformel gelangt.

Während die Graphitsäure in Wasser, welches Säuren oder Salze enthält ganz unlöslich ist, löst sie sich doch ein wenig in reinem Wasser, und auf feuchtes Lackmuspapier gelegt, wird dieses geröthet. Sie ist also eine Säure, aber wegen ihrer Unlöslichkeit und der leichten Veränderung ihrer Salze, können diese nicht im reinen Zustande erhalten werden. Eine mit Barytwasser dargestellte Verbindung zeigte sich nach der Formel Ba + $Gr^4 H^6 O^9$ zusammengesetzt. Mit Ammoniakliquor geschüttelt bildet sie eine durchsichtige Gallert, ähnlich wie die Kieselerdegallert.

Reducirende Körper zersetzen die Graphitsäure rasch: so verwandeln sie Schwefelkalium und Schwefelammonium unter Knistern in einen Körper, der den Glanz und das Ansehen von Graphit hat. Aehnlich wirken Zinnchlorür und Kupferchlorür.

Der beim Erhitzen der Graphitsäure unter Explosion sich abscheidende schwarze Körper ist keine reine Kohle, sondern er ist noch sauerstoffhaltig, und um ihn, wegen des Umhersprühens etc. möglichst rein zu bekommen, blieb nichts anders übrig, als die Säure vorsichtig in Naphta (Petroleum depuratum) zu erhitzen. Zwischen + 100° und + 200° destillirte aus der Säure nur Wasser ab, wobei sich immer mehr ein Gas entwickelte, welches Kohlensäure und etwas Kohlenoxydgas war, während sich die reine und farblose Naphta tief roth färbte, und die Graphitsäure sich in eine schwarze kohlige Masse verwandelte, bis bei + 250° nach 3—4 stündiger Erhitzung keine sichtbare Gasentwickelung mehr stattfand. Dann konnten noch Spuren von durchsichtigen Krystallen in der schwarzen Masse wahrgenommen werden, aber nicht mehr nach 14stündiger Erhitzung auf + 220° bis + 240°, und dann gab der schwarze Rückstand bei der

Digitized by Google

Analyse Resultate, welche der Formel $C^{22}H^2O^4$ entsprachen, und hatten sich also 7 Atome der Graphitsäure in 3 Atome dieses Körpers, in 6 $\dot{H}$, 6 $\ddot{C}$ und 5 $\dot{C}$ verwandelt.

Will man der Graphitsäure eine dem Wöhler'schen Siliciumoxydhydrat ganz gleiche Formel geben, so wird sie $= Gr^2O^3 + {}_2\dot{H}$, denn so, wie es scheint, ist sie doch nichts anders als das Hydrat der Sequi-Oxydationsstufe des Graphons mit 413,16 Atomen Gewicht.

Rhodizinsäure. Da die Zusammensetzung dieser Säure, gleichwie auch die der

Krokonsäure noch immer nicht sicher nachgewiesen worden ist, so hat Brodie (Quat. Journ. of the Chem. Soc. XII, 263) Versuche darüber unternommen. Zunächst stellte er die zur Herstellung derselben bekanntlich nöthige Verbindung vom Kalium mit Kohlenoxyd aus reinen Materialien dar. Als Endproduct der Absorption des letzteren von dem ersteren bekam er das sogenannte

Kalium-Kohlenoxyd in Gestalt einer dunkelrothen krystallinischen Masse, nachdem nämlich 100 Theile Kalium 71,59 Th. Kohlenoxyd aufgenommen hatten, was einer Verbindung von $\dot{K} + {}_2\dot{C}$ entsprechen würde, aber nach den von Brodie gemachten Erfahrungen kann dieselbe nicht als eine einfache Verbindung von Kalium und Kohlenoxyd angesehen werden, sondern nur als eine Mischung von Kali und schon fertig gebildetem rhodizinsaurem Kali. Diese Mischung ist bekanntlich sehr schwer zu untersuchen, weil sie an der Luft und durch Wasser so leicht und zerstörend explodirt. Brodie fand nun, dass sie mit absolutem Alkohol ohne Gefahr behandelt werden kann, und dass dieser sich damit verwandelt in Kalium-Alkohol $= C^4H^{10}KO^2$ der gelöst wird, und in rhodizinsaures Kali, was als rothes Pulver ungelöst bleibt, oder richtiger, der Alkohol zieht nur das darin schon fertig gebildete $\dot{K}$ aus, indem er sich damit unter Abscheidung von $\dot{H}$ mit dem $\dot{K}$ chemisch vereinigt, und lässt das schon fertig gebildete rhodizinsäure Kali zurück, welches wenn 100 Th. Kalium 72,4 Th. $\dot{C}$ absorbirt hatten, 38,4 und, wenn 100 Th. Kalium 71,8 $\dot{C}$ absorbirt hatten, 41,77 Theile von dem Absorptionsprodukt betrug, und daraus berechnet Brodie, dass alle Mal 5 Atome Kalium 10 Atome Kohlenoxyd aufgenommen hätten, um damit ${}_2\dot{K}$ und $\dot{K}^3 + C^{10}O^5$ zu bilden, dass also die Rhodizinsäure nach der Formel $C^{10}O^5$ zusammengesetzt sei.

Die weitere Verwandlung dieses rhodizinsauren Kali in krokonsaures Kali, welche bekanntlich von selbst und sehr rasch erfolgt, wenn man jenes in Wasser legt, erfolgt dann einfach durch Aufnahme von 1 Atom Wasser und 3 Atomen Sauerstoff, wodurch 1 Atom $\dot{K}\dot{H}$ und 2 Atomen krokonsaures Kali, $1 = \dot{K} + C^5O^4$, gebildet werden, wonach die Krokonsäure nach der Formel C^5O^4 zusammengesetzt sein würde.

Eine Entwickelung von Gas und Bildung von Oxalsäure hat Brodie dabei nicht bemerkt.

Sulfidum carbonicum. Das *Kohlensulfid* $= CS^2$, kann, wie Hoffmann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 264) gezeigt hat, wenn man es mit Antimonsuperchlorid $= Sb\,Cl^5$ behandelt, seine 2 Atome Schwefel gegen 2 Cl aus dem letzteren mit einer solchen Leichtigkeit auswechseln, um

Superchloridum carbonicum. $= C\,Cl^2$ zu bilden, dass darin wohl die einfachste, billigste und praktischste Bereitungsweise desselben besteht.

Beim Vermischen von Schwefelkohlenstoff und Antimonsuperchlorid erfolgt von selbst eine sehr heftige Reaktion, so dass man bei Versuchen mit mehreren Unzen davon einen geräumigen Kolben mit darauf angebrachter Kühl-Vorrichtung anwenden muss. Die dann von selbst entstehenden Producte sind einfach Schwefel, Antimonchlorür in $Sb\,Cl^3$ (beide in krystallisirter Form) und das flüssige Kohlensuperchlorid, welches nun von den beiden ersteren abgegossen werden kann, und erfolgt diese Bildung aus gleichen Atomen beider Materialien nach folgender Gleichung

	Theile.	Atome		
CS^2	1	1	$\}=\{$	$C\,Cl^2$
$Sb\,Cl^5$	7,8	1	$\}=\{$	$Sb\,Cl^3$
				${}_2S$

Bei Anwendung dieser richtigen Verhältnisse bleibt jedoch immer etwas Schwefelkohlenstoff unverändert, indem in Folge einer secundären Wirkung des ausgeschiedenen Schwefels auf Antimonchlorid immer etwas Chlorschwefel gebildet wird. Der abgegossene Chlorkohlenstoff enthält daher stets sowohl Schwefelkohlenstoff als auch Chlorschwefel, um so mehr von dem einen oder anderen, je mehr die Quantität der beiden angewandten Materialien von jenem richtigen Verhältniss abweicht.

Für die Gewinnung des reinen Kohlensuperchlorids wird das gesammte Reaktionsprodukt destillirt und dabei aufgefangen, was unter + 100° übergeht (aus dem Rückstande kann dann reines Antimonchlorür $= Sb\,Cl^3$ gewonnen werden). Das Destillat wird zur Wegnahme von Chlorschwefel, unzersetztem Schwefelkohlenstoff und Antimonchlorür mit siedender Kalilauge behandelt, gewaschen und rectificirt.

Will man grössere Mengen von dem Kohlensuperchlorid darstellen und dabei das schwie-

Digitized by Google

niger herstellbare Antimonsuperchlorid sparen, so vermischt man dieses in einer tubulirten Retorte mit gut abgekühlter Vorlage mit einem grossen Ueberschuss von Schwefelkohlenstoff und leitet, wenn die Mischung von selbst ins Sieden gerathen ist, durch den Tubus trocknes Chlorgas hinein, welches mit dem entstandenen Antimonchlorür fortwährend Antimonchlorür regenerirt, wodurch immer wieder Schwefelkohlenstoff verwandelt wird, bis dieser gröstentheils verschwunden ist. — Sollte man in dieser Weise das dann bei der Reinigung erhaltene Antimonchlorür nicht immer wieder anwenden und also für folgende Operationen kein neues Antimonchlorid mehr nöthig haben können?

Acidum hydrocyanicum officinale. Bekanntlich enthält dieses Präparat, wenn es nach der Preuss. Pharmacopoe bereitet wird, nur 2 Proc. *wahre Blausäure* (Jahresb. XIII, 85), und kann dasselbe in mit Caoutchouc gut und dicht ververschlossenen Flaschen selbst im Tageslichte ohne Zersetzung der Blausäure aufbewahrt werden, wofern keine Spuren von Ammoniak oder anderen alkalischen Basen, die damit Wasser und lösliche Cyanete bilden, hineingekommen sind (Jahresbericht IV, 84 und VIII 82). Eine andere Frage aber betraf bisher noch den Verlust an wahrer Blausäure, welchen das Präparat beim Aufbewahren in mit Caoutchouc gut und dicht verschlossenen, sowohl ganz als nur theilweise gefüllten Flaschen an kühlen und finsteren Orten erleidet, und zur genaueren Kunde darüber hat nun Hager (Pharmaceut. Centralhalle I, 44) zwei Versuche mit einem genau 2 Procent Blausäure enthaltenden Präparat angestellt, indem er etwa 2 Unzen davon in einem bis unter dem Glasstöpsel und andere 2 Unzen davon in einem nur bis zu $^9/_{10}$ angefüllten Glase unter den genannten Verhältnissen aufbewahrte und von Zeit zu Zeit auf den Blausäuregehalt prüfte: das Präparat in dem ganz angefüllten Glase hatte nach 8 Monaten nur 0,02 und darauf nach 12 Monaten weitere 0,03 also überhaupt 0,05 Procent, dagegen das in dem nicht ganz angefüllten Glase nach 8 Monaten 0,104 und darauf nach 12 Monaten weitere 0,136, also zusammen 0,24 Procent Blausäure verloren. Nach den 12 Monaten enthielt also das erstere noch 1,95 und das letztere nur noch 1,76 Proc. wahre Blausäure. Hiernach stellt Hager, in Betracht, dass der geringe Verlust von 0,05 Proc. Blausäure keine wesentliche Bedeutung habe, die folgenden Forderungen an die Apotheker etc. auf: 1) Soll das regelrecht dargestellte und demnach genau 2 Procent wahre Blausäure enthaltende Präparat in kleine nur 2 Drachmen enthaltende, dickwandige Gläser bis unter dem Stöpsel vertheilt, diese nach guter Verschliessung mit Caoutchouc tectirt, in Papier eingewickelt und nach Bezeichnung mit dem Datum der Bereitung in eine Blechbüchse an einem kühlen Orte verwahrt werden. 2) Soll aus jedem kleinen Glase nur einmal dispensirt und der dabei übrig bleibende Rest weggegossen werden. 3) Soll sämmtliche nach 1 Jahr nicht verbrauchte und daher noch vorräthige Blausäure nicht mehr dispensirt sondern beseitigt werden (in beiden Fällen kann aus jenen Resten und diesem noch übrigen Vorrath die Blausäure durch Eisenvitriol und Kalk oder Kali entfernt und der Alkohol wieder anwendbar gemacht werden.) 4) Sollen die Taxen durch einen höheren Ansatz diese Verluste ausgleichen. — Ausserdem empfiehlt Hager, die Blausäure allemal in der wärmeren Jahreszeit darzustellen, wo man bei geöffneten Fenstern arbeiten und sich dadurch viel weniger einer Gefahr aussetzen kann. —

Nun aber hat die Preuss. Pharmacopoe eine Vorschrift, nach welcher 5 Unzen offizineller Blausäure erhalten werden, eine so grosse Quantität, dass sie bei der immer mehr beschränkten Anwendung wohl in keiner Apotheke mehr im Laufe eines Jahres verbraucht werden dürfte, und hat Hager die Angabe von Mohr völlig bestätigt gefunden, dass wenn man nach derselben Vorschrift eine geringere Menge, z. B. $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ von dem, was dieselbe angibt, darstellt, ein Präparat von 2 Proc. wahrer Blausäure nicht erzielt werden kann. Die Vorschrift selbst besitzt nach Hager viele Vorzüge, aber wegen der angeführten Gründe wünscht derselbe dafür eine andere und zwar dahin gehende Fassung, dass man nach derselben auch eine kleinere Menge, als 5 Unzen, darstellen kann, und dass in dem fertigen Präparat nur ein Gehalt von $1\,^1/_2$ Proc. Blausäure gefordert werde, auf welchen das, wohl immer nach der Vorschrift erhaltene stärkere Präparat auch leicht durch Verdünnung mit Weingeist zu bringen sei.

Aqua Amygdalarum amararum concentrata. Nachdem Eggenfels (N. Jahresb. für Pharm. XIV, 216) in der Kürze die zahlreich verschiedenen Angaben über die Bereitungsweise dieses Wassers und über den Gehalt an Blausäure vorgelegt, woraus sich die Behauptung ergebe, dass selten dasselbe $^1/_2$ Gran Blausäure in 1 Unze enthalte, so räumt er wohl ein, dass der natürlich nicht immer völlig gleiche Gehalt an Amygdalin in den bitteren Mandeln gewisse Schwankungen in den Gehalt an Blausäure des Wassers veranlassen könne und müsse, aber nicht, dass eine solche geringe Durchschnittsmenge, wie $^1/_2$ Gran in 1 Unze allein dadurch bedingt werde, sondern dass davon der Grund hauptsächlich in der Bereitungsweise liegen müsse, indem er seit 5 Jahren jeden Winter für sich und für Materialhandlungen grosse Mengen von diesem Präparat bereitet und stets ziemlich constant ein Wasser erhalten hätte, von

Digitized by Google

dem 1 Unze 5 bis 5,5 Gran Cyansilber geliefert habe. Nun aber sind 5 Ag Cy = 1 HCy, was also mindestens der doppelten Menge des erwähnten Durchschnittes entspricht, und damit stimmt also Eggenfels wiederum mit den fast in Vergessenheit gerathenen Erfahrungen von Zeller (Jahresb. V, 109) überein, wonach Pharmacopoeen (das. S. 102) im Durchschnitt 1 Gran Blausäure in 1 Unze Bittermandelwasser jetzt noch bestimmter fordern können.

Eggenfels theilt daher das Verfahren mit, nach welchem er immer ein so starkes und ziemlich constantes Wasser erhalten hat:

Entschieden empfiehlt er die Destillation über freiem Feuer, und fügt hinzu: „auf einem gewissen Windofen, den ich gerade neben den Dampfapparat stelle, setze ich einen kupfernen gut verzinnten Kessel von 10 Maass, lege einen Helm auf und verbinde denselben mit dem Kühlfasse des Dampfapparates, lutire sehr gut und lege eine Woulf'sche Flasche vor, welche ich mit der Blase gut verbinde, und durch eine Glasröhre die entweichende gasförmige Blausäure noch in ein Mixturglas mit einigen Unzen Wasser leite. Anfangs gebe ich gelindes Feuer, welches ich bei begonnener Destillation verstärke und bei ziemlich lebhaftem Feuer in 2 Stunden die Arbeit beendige. In diesem so construirten Apparate (für den er auch eine Zeichnung beigegeben hat, die ich aber hier wieder zu geben nicht für nöthig halte) lassen sich auf einmal nur 56—60 Unzen Mandeln verarbeiten, was im Grossen die Arbeit allerdings erschwert. Die Vorbereitung der Mandeln geschieht nach Vorschrift der Pharmacopoe" ebenfalls der Württemberger, indem Eggenfels Apotheker in Ehingen an der Donau im Württembergischen ist.

Für eine möglichst gute Conservirung sowohl dieses Mandelwassers auch des

Aqua Laurocerasi tadelt Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 345), und zwar mit vollem Recht das noch allgemeine Aufbewahren derselben in grösseren Flaschen bis zum Verbrauch, und er verlangt daher, dass man mit der ganzen bereiteten Quantität desselben 1 Unze lassende schwarz eingebrannte Gläser so voll, wie möglich, füllt, gut verkorkt, den Hals in geschmolzenes Pech taucht und an einem kühlen Ort aufbewahrt, um auf diese den bekannten veränderndenEinfluss der Luft auf das blausäurehaltige Bittermandelöl auszuschliessen. Weisse Gläser an dunklen Orten aufgestellt dürften aber wohl dasselbe leisten, wie die theureren schwarzen.

Daubrawa (Oesterr. Zeitschrift f. Pharm. XIV, 6) macht den Vorschlag, sowohl das Bittermandelwasser als auch das Kirschlorbeerwasser durch Mischung künstlich herzustellen, und zwar aus officineller Blausäure, und entweder Bittermandelöl oder Kirschlorbeeröl mit Wasser und etwas Weingeist, weil beide Präparate aus den bittern Mandeln und Kirschlorbeerblättern, welche ausserdem den Pharmaceuten nur stellenweise und auch nicht jeder Zeit gehörig frisch zu Gebote ständen, selbst mit Sorgfalt nach Vorschrift dargestellt so vielen Schwankungen je dem Gehalt an Blausäure, welche er als den wichtigsten Bestandtheil dieser Präparate betrachtet, unterworfen seien, dass es grosse Schwierigkeiten habe, sie den Forderungen der neueren Pharmacopoeen völlig entsprechend herzustellen.

Die Blausäure dazu soll 2 Proc. wasserfreie Blausäure enthalten, und er bereitet sie zu diesem Endzweck aus Blutlaugensalz mit Schwefelsäure in wohl bekannter Art, nur dadurch einfacher, dass er die Destillation derselben aus einer Retorte mit einer durch dem Tubus eingesetzten Trichterröhre, welche zugleich zum Eingiessen der Schwefelsäure auf das Blutlaugensalz und als Sicherheitsröhre dient, und mit aufwärts gerichtetem Retortenhalse ausführt, in dessen Oeffnung mittelst eines Korks eine im spitzigen Winkel herabgebogene Glasröhre eingesteckt ist, welche die übergehende Blausäure in den Alkohol oder Wasser, welche man in ein cylindrisches und während der Operation gut abzukühlendes Medicinglas gefüllt, bis fast auf den Boden einführt, und welche auch in dem Halse dieses Glases mit einem Kork befestigt ist.

Bearbeitet man in dieser Weise sorgfältig 5 Drachmen Blutlaugensalz mit 10 Drachmen reinem Schwefelsäurehydrat zu genau 5 ½ Unze Product, so enthält dieses genau 2 Procent wasserfreie Blausäure. Ob dasselbe nun für diesen Endzweck mit Wasser oder mit Weingeist hergestellt werden soll, fordert Daubrawa nicht bestimmt, scheint aber auch ganz gleichgültig zu sein. Mit dieser Blausäure sollen nun die beiden Präparate auf folgende Weise hergestellt werden:

Aqua Amygdalarum amararum concentrata artefacta. Man löst 40 Tropfen ätherisches Bittermandelöl in 1 Unze 60 Volum-procentigem Weingeist, setzt 6 ½ Drachma von der 2procentigen Blausäure und dann noch 10 Unzen und 1 Drachma destillirtes Wasser hinzu. Das Product beträgt ziemlich genau 12 Unzen.

Aqua Laurocerasi artefacta. Man löst 12 Tropfen Kirschlorbeeröl und 24 Tropfen ätherisches Bittermandelöl in 1 Unze 60 Volum-procentigen Weingeist auf, setzt 6 ½ Drachma von der 2procentigen Blausäure und darauf noch 10 Unzen und 1 Drachma destillirtes Wasser hinzu. Auch dieses Product beträgt ziemlich genau 12 Unzen.

Nach der hinzugefügten Quantität von der 2procentigen Blausäure berechnet Daubrawa nun, dass jede Unze von beiden Wasser 3 Gran Cyansilber geben müsse, und also die Stärke genau besitze, welche die österreichische Pharmacopoe davon fordere. Diese Berechnung stimmt

Digitized by Google

auch ziemlich gut, aber darum ist sie für beide Producte doch nicht ganz richtig, indem bekanntlich sowohl ätherisches Bittermandelöl als auch das Kirschlorbeeröl eigenthümliche Verbindungen von dem eigentlichen Oel (dem Aldehyd für Benzyl-Alkohol) und Blausäure sind, welche letztere, wenn die Verbindung keinerlei Veränderungen erfahren hat, nahezu 1 Gran in 5 Gran des Oels beträgt, und diese Blausäure durch das Oel auch mit in die beiden Wasser gelangt, deren Quantität, wie nach diesen Daten leicht übersehen werden kann, nicht unbeträchtlich ist. Da das Oel nicht immer gleichviel Blausäure zu enthalten scheint, so lässt sich jedoch nicht anders eine genauere Rechnung darüber vorlegen, als bis jedes Mal der Gehalt in dem Oel bestimmt worden ist. Daubrawa hat nämlich nicht gesagt, das die zu verwendenden Oele vorher von Blausäure befreit werden sollen, so dass wir sie also wohl von der Beschaffenheit ansehen müssen, wie sie im Handel vorkommen, oder wie wir sie selbst bereitet haben, und wie sie direkt erhalten werden. Warum aber bei dem Kirschlorbeerwasser auch Bittermandelöl mit zu Hülfe gezogen werden soll, sieht man ebenfalls nicht ein.

Sollten diese Kunstproducte Beifall finden, so müssen dabei noch die vorstehenden Correctionen angebracht werden, Auch ist es klar, dass man durch einen grösseren Zusatz der Blausäure leicht anderen Anforderungen entsprechen kann, wie z. B. wenn das Bittermandelwasser nach den im Vorhergehenden erörterten Erfahrungen 1 Gran Blausäure in 1 Unze enthalten soll.

2. Elektropositive Grundstoffe (Metalle) und alle ihre Verbindungen.

Kalium, Kalium.

Cyanetum Kalicum. Wird eine concentrirte Lösung von *Cyankalium,* z. B. 1 Theil davon in 2 Theilen Wasser, mit Jod versetzt, so löst sich dasselbe, wie Langlois (Compt. rend. LI, 29) gezeigt hat, sehr rasch auf, während dafür Krystalle entstehen, welche

Kalium-Cyanjodür = KJ + CyJ + 8Ḣ

sind. Bei der Bildung desselben hat sich also 1 Atom Cyankalium mit 2 Aequivalenten Jod in das neue Salz umgesetzt, was dann 8 Atome Krystallwasser bindet.

Das Salz bildet farblose Nadeln, schmeckt sehr stechend und ist sehr veränderlich. Schon an der Luft entweicht das Jodcyan davon, so dass schliesslich Jodkalium zurückbleibt. Dasselbe geschieht noch rascher beim Erhitzen, wobei auch freies Jod weggeht, so dass Cyankalium etc. zurückbleiben. Wasser, Alkohol und Aether lösen es zwar zuletzt ganz auf, aber mit weniger Wasser wird vorzugsweise Jodkalium, mit weniger Aether vorzugsweise das Jodcyan ausgezogen, so dass dann auf diese Weise zuletzt reines Cyankalium oder reines Jodcyan zurückbleiben, und in der Lösung Verbindungen zwischen Jodkalium und Jodcyan nach anderen Verhältnissen entstehen.

Cyanetum ferroso-Kalicum. Die über das *Kaliumeisencyanür* im vorigen Jahresberichte S. 91 nachgewiesene Arbeit von Hoffmann ist nachher in den „Annal. der Chemie u. Pharmacie CXIII, 81" aufgenommen worden, dadurch zur Kunde von Nöllner gekommen, und hat diesen veranlasst (Annal. der Chem. und Pharmacie CV, 238) seine im Jahresberichte XIX, 90 vorgelegten Erfahrungen und Ansichten über die Processe bei der Fabrikation des Blutlaugensalzes gegen die von Hoffmann in Abrede gestellte Richtigkeit derselben zu vertheidigen.

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um Nöllner's Angabe, dass eine Schwefelalkali enthaltende wässrige Auflösung mit einer Lösung von Cyankalium, besonders beim Erwärmen, sogleich Schwefelcyankalium bildet; ferner dass Schwefelcyankalium sich schon in der Rothglühhitze in Schwefel und Cyankalium theile und dass dadurch dem Fabrikanten Zeit und Gelegenheit geboten werde, durch Einhalten der Temperatur, wobei auch die Verwandtschaft zum Eisen eintritt, durch Zusatz von Eisen, den Schwefel aus dem Bereich der schädlichen Einwirkung für die spätere Bildung des Blutlaugensalzes zu bringen.

Nach Hoffmann bilden sich beim Eintragen der Thierstoffe vom Anfang bis zu Ende Cyankalium und Schwefelcyankalium, und zwar das letztere ausschliesslich nur auf Kosten des Schwefels aus den angewandten Thierstoffen, nicht, wie Nöllner angab, aus dem Schwefel des schwefelsauren Kali's in der Pottasche. Ferner behauptet Hoffmann, dass das Schwefelcyankalium unter den Umständen, welche bei dem Schmelzen obwalten, durch Eisen nicht in Schwefeleisen und in Cyankalium verwandelt werden könne.

Nöllner bedauert es, durch diese Behauptungen seine durch vielfache Versuche wohlbegründeten für Theorie und Praxis ganz besonders wichtigen Thatsachen mit so grosser Bestimmtheit durch Hoffmann in Abrede gestellt zu sehen.

Dass der geringe Gehalt an Schwefel der Thierstoffe auch zur Bildung von Schwefelcyankalium beiträgt, dürfte wohl nicht geleugnet werden können, dass aber das durch Kohle sich reducirende schwefelsaure Kali der Pottasche vorzugsweise die Bildung von Schwefelcyan-

Digitized by Google

kalium bedingt, scheint mir theoretisch eben sowohl begründet als die Zersetzung desselben durch Eisen in Schwefeleisen und Cyankalium. Im Uebrigen muss ich hier auf Beider Abhandlungen hinweisen.

Die Fabrikation des Kaliumeisencyanürs auf die Weise, dass man Holzkohle oder Coaks mit kohlensaurem Kali imprägnirt und dann in einer gewissen Temperatur Ammoniakgas darauf wirken lässt, ist von Johnson (Lond. Journ. Febr. 1860 p. 84) genau beschrieben worden. Ich weise darauf hin.

Cyanidum ferroso-hydrogenicum. Bekanntlich setzt eine Lösung von *Wasserstoffeisencyanür* $= FeCy + {}_2HCy$, wenn man sie der Luft aussetzt, unter Absorption von Sauerstoff einen blauen Niederschlag ab, den man gewöhnlich für Berlinerblau erklärt. Ueber die Richtigkeit dieser Angabe haben nun Reimann & Carius (Annal. der Chemie und Pharmacie CXIII, 39) Versuche angestellt.

Sie bereiteten nach Liebig's Methode (Jahresber. XIII, 89) reines Wasserstoffeisencyanür, kösten dasselbe in absolutem Alkohol und überliessen die Lösung bei + 24—26° einer langsamen Verdunstung an der Luft. Andere Portionen derselben Lösung wurden in mit Sauerstoff gefüllten Flaschen eingeschlossen. Die der Luft ausgesetzte Flüssigkeit hatte bald unter Absorption von Sauerstoff einen reichlichen blauen Niederschlag abgesetzt. Bei den mit Sauerstoff in Flaschen eingeschlossenen Portionen fand dasselbe statt, aber viel langsamer und völlig erst beim Erwärmen. Nachdem die Abscheidung vollendet war, wurde der blaue Niederschlag abfiltrirt, ausgewaschen, getrocknet und analysirt, wobei er Resultate bekam, welche vollkommen der Zusammensetzung des gewöhnlichen Berlinerblau's $= {}_3FeCy + {}_2Fe^3Cy^3$ entsprechen.

Die davon abfiltrirte Flüssigkeit gab mit Eisenchlorid nur noch eine kaum bemerkbare blaue Färbung, aber andere Versuche liessen darin eine reichliche Menge von freier Cyanwasserstoffsäure erkennen. Demnach absorbiren 7 Atome Wasserstoffeisencyanür 2 Atome Sauerstoff, um nach

$$_7(FeCy + {}_2HCy) \left\{ = \begin{cases} {}_{12}HCy \\ {}_3FeCy + {}_2Fe^3Cy^3 \end{cases} \right.$$
$$_2O$$

2 Atome Wasser, 12 Atome Blausäure und 1 Atom wahres Berlinerblau hervorzubringen, sowohl in der Wärme als auch bei gewöhnlicher Temperatur.

Jodetum Kalicum. Die neuen Erscheinungen darüber betreffen hauptsächlich das

Unguentum Jodeti kalici. Im vorigen Jahresberichte S. 93 wurde die von Münch bestätigte gefundene Angabe von Hübschmann mitgetheilt, dass ein Zusatz von Benzoe-Tinctur oder von Colophonium das Ranzig- und Gelbwerden der Jodkalium-Salbe in einer Weise verlangsame, dass ein solcher Zusatz sich als empfehlenswerth herausstellte. Dass ein Zusatz von Colophonium dieselbe Wirkung zeigte, bewies, dass Harz und nicht, wie Einige geglaubt haben, die Benzoesäure in der Benzoe-Tinctur das eigentlich Schützende sei. Friedrich (N. Jahrbuch der Pharmacie XII, 301) ist der Ansicht, dass ein solcher Zusatz nicht allgemein zu empfehlen sei, indem er nach Münch selbst und auch nach seinen eigenen Erfahrungen nur dann wirksam sei, wenn man ganz frisches Fett anwende, während die Preussische Pharmacopoe Unguentum rosatum vorschreibe und sich in keiner Apotheke die jedesmalige Anwendung von frischem Fett durchführen lasse. Es scheint ihm ferner sehr gewagt, die Jodsalbe mit Unguentum basilicum vergleichen zu wollen, indem die letztere auch noch Terpentin und Wachs enthalte, denen man die Verhinderung des Ranzigwerdens ebenfalls mit beimessen könne. — Friedrich ist ferner der Ansicht, dass wenn auch der Harzgehalt in Unguentum basilicum nur das Schützende sei, diese Salbe in 9 Drachmen 2 Drachmen Colophonium enthalte, und dass desshalb die von Münch verlangten 2 Gran Colophonium auf 9 Drachmen Jodkalium-Salbe den Zweck nicht erreichen lassen würden, wie auch aus Münch's Worten: „Die Probe ist noch *fast* ganz so weiss, wie zu Anfang" schon zu entnehmen sei. Wollte man also 2 Drachmen Colophonium mit in 9 Drachmen Salbe einschliessen, um den Zweck nicht *fast*, sondern *ganz* zu erreichen, so würde darin eine Abweichung von der Pharmacopoe liegen, welche keinem Apotheker gestattet ist. Friedrich hält es mit Mohr am zweckmässigsten, ein möglichst frisches und entwässertes Schweineschmalz für diese Salbe anzuwenden, und dasselbe eigends zu diesem Endzweck von Zeit zu Zeit frisch und sorgfältig zu bereiten und geschützt aufzubewahren, indem damit die Salbe am allerlängsten farblos bleibe. (Man könnte dabei auch wohl noch empfehlen, die Salbe jedesmal frisch herzustellen.)

Die für die Conservirung der Jodkaliumsalbe bisher vorgeschlagenen Zusätze (Benzoetinctur, Colophonium, Kali, Magnesia, unterschwefligsaures Natron etc.) sind ferner von Hager (Pharmaceut. Centralhalle I, 348) im Allgemeinen einer Besprechung unterzogen worden. In Rücksicht darauf erinnere ich an die Ursache des Gelbwerdens der Salbe, wie sie im Jahresberichte V, 108 angegeben worden ist, und welche natürlich sogleich wirkend auftritt, wenn das angewandte Fett durch Ranzigwerden schon stärkere Säuren, als Kohlensäure, enthält.

Digitized by Google

oder in dem Maasse Mangansuperoxyd verliert, wie das Fett durch den Verkehr mit der Luft ranzig werden kann. Ausserdem bemerke ich dabei, dass Hager bei Erwähnung des Zusatzes von Colophonium nicht „München", sondern dessen Wohnort „Worms" citirt.)

Nach Hager liegt die Ursache zu den Bestrebungen nach den schützenden Zusätzen in den Pharmacopoeen, weil sie eine völlige Weisse der Salbe forderten, was selbst bei genauer Befolgung ihrer Vorschriften durch Umstände bedingt werde, die man nicht völlig in der Gewalt habe, da selbst Schweineschmalz nicht unveränderlich sei. Für die schlechteste Vorschrift wird die in der Preussischen Pharmacopoe erklärt, weil sie Unguentum rosatum verlangt, deren Wachsgehalt schon natürlich eine ranzige Beschaffenheit einschliesse, so dass Apotheker, wenn sie die daneben geforderte völlige Weisse der Salbe erreichen wollten, allen angedrohten Strafen ungeachtet statt des Unguentum rosatum nur Schweineschmalz anzuwenden und selbst zu schützenden Zusätzen ihre Zuflucht zu nehmen gezwungen würden, welche der Jodkaliumsalbe eine für die Therapie ganz gleichgültige Eigenschaft sicherten. Er wünscht daher Vorschriften in Pharmacopoeen, welche den Apotheker nicht zur Uebertretung der Gesetze nöthigen. Nun hat Hager in seinem Manuale pharmaceuticum p. 278 Vorschriften zu 2 Arten von Unguentum Kalii jodati gegeben, nämlich eine mit „album" bezeichnet, zu welcher man 60 Theile Jodkalium und 4 Theile Kali causticum siccum in 60 Theilen Wasser lösen und dann mit 480 Theilen frischem Schweineschmalz mischen soll, und die andere mit „flavidum" bezeichnete, für welche man 1 Theil Jodkalium in 1 Theil Wasser lösen und dann mit einer aus 1 Theil gelben Wachs und 6 Theilen Schweineschmalz bereiteten Salbe vermischen soll, und wird die letztere als einfach und dem geforderten Zweck entsprechend bezeichnet.

Kali sulphuricum. Wenn *schwefelsaures Kali* aus einer Lösung anschiesst, welche übermangansaures Kali enthält, so entstehen, wie v. Hauer (Sitzungsbericht der K. K. Akad. der W. zu Wien XXXIX) gezeigt hat, durchsichtige, durch und durch schön blaugefärbte Krystalle, welche dieselbe Form haben, wie gewöhnlich, aber ihre Farbe einem so geringen Gehalt an Mangan verdanken, dass nicht entschieden werden konnte, in welcher Oxydationsstufe dasselbe die Farbe bewirkt. Da Mangansäure selbst und die Salze derselben grün sind, so dürfte sie das Färbende nicht sein.

Kali nitricum. Eine von Aerzten verlassene Form dieses Salzes ist bekanntlich der

Nitrum tabulatum. Da aber diese *Salpeter-Plätzchen* noch häufig ein Handverkaufs-Gegenstand sind und sie sich mittelst der wohl bekannten durchlöcherten Thonpfeife in gewöhnlicher Weise weder leicht noch regelmässig hervorbringen lassen, so empfiehlt Aldenhoven (Archiv der Pharmac. CLII, 307) mit der Thonpfeife in folgender Art zu verfahren: Man hängt durch das ziemlich weite Loch am Boden der Thonpfeife auf die Weise einen kurzen Nagel auf, dass der grosse und egal runde Kopf die Oeffnung vollkommen überdeckt. Schöpft man nun mit der so zubereiteten Pfeiffe den geschmolzenen Salpeter aus dem Tiegel, so fliesst derselbe nicht eher aus, als bis man mit der Spitze des Nagels auf das Blech drückt, und hat sich dann durch den ausfliessenden Salpeter ein Plätzchen gebildet, so hebt man die Pfeiffe in die Höhe (wobei der Nagelkopf die Oeffnung wieder verschliesst), um wie vorher an einer anderen Stelle ein Plätzchen ausfliessen zu lassen.

Man bekommt dabei bald die nöthige Uebung, um in kurzer Zeit zahlreiche, möglichst gleich grosse und gute Plätzchen hervorzubringen, so dass die Arbeit selbst Freude macht.

Kali chlorinicum. Die Löslichkeit des *chlorsauren Kali's* in Wasser von + 15° ist bekanntlich sehr verschieden angegeben worden: so lösen z. B. 100 Theile Wasser nach Gay-Lussac 6, nach Payen 6,05, nach Laboulaye 6,24, nach Dorvault 4, nach Dumas 3,33 Theile von Salz auf. Parisel (Moniteur des Scienc. med. et pharmac. II, 57) hat daher die Löslichkeit auf's Neue untersucht und gefunden, dass 100 Theile Wasser bei + 15° nicht mehr als 3,1 Theil Salz auflösen, wonach also 1 Theil Salz zur Auflösung 32,26 Theile Wasser von + 15° erfordert.

Der Umstand, dass Gay-Lussac die Löslichkeit ungefähr doppelt so gross gefunden hatte und dass die Angabe dieses anerkannt genauen und zuverlässigen Chemikers in zahlreiche Lehrbücher der Chemie und Pharmacie übergegangen ist, führte dann Parisel zur Prüfung der Frage, ob nicht das Salz, wie es früher einfach aus kohlensaurem Kali und Chlor dargestellt wurde, nicht ein anderes Salz sein könnte, wie das, welches man in den letzteren Zeiten viel lukrativer aus kohlensaurem Kali, Kalk und Chlor herstellt; das Resultat der Prüfung dieser Frage war natürlich, dass nach beiden Methoden nur einerlei Salz erhalten wird.

Darauf zieht Parisel die Frage, ob man nicht dieses so schwer lösliche Salz durch das viel leichter lösliche chlorsaure Natron als Arzneimittel ersetzen könne? Die Beantwortung

Digitized by Google

dieser Frage liegt ganz natürlich ausser dem Bereich der Pharmacie, und Parisel bezweifelt auch eine gleiche Verwendbarkeit, da das chlorsaure Natron für technische Zwecke wohl selten das chlorsaure Kali ersetzen könnte und da man schon längst andere Salze von Kali und von Natron mit gleichen Säuren neben einander zu ungleichen Zwecken als Arzneimittel anwende. Uebrigens ist das chlorsaure Natron (Jahresbericht XI, 92) längst ein, und wie es scheint, zu besonderen Zwecken erprobtes Arzneimittel, was Parisel unbekannt zu sein scheint.

Endlich prüft er die Frage, ob nicht das chlorsaure Kali durch geeignete Zusätze löslicher gemacht werden könnte, gleichwie man Borsäure durch Weinsäure, pyrophosphorsaures Eisenoxyd durch pyrophosphorsaures Natron etc. löslicher macht? Diese Frage findet er selbst sehr weit gehend und ohne Veränderung der Wirkungen des Salzes schwer erreichbar, und er begnügt sich damit, durch Versuche nachzuweisen, dass wenn man das Salz kurze Zeit mit $^1/_4$ Theil Gummi und Wasser reibt und dann Wasser zusetzt, sehr leicht 1 Theil Salz in $31^1/_4$ Theil Wasser völlig gelöst und dadurch die gewöhnliche Form zum Gurgeln richtig erhalten werden kann, während sonst etwas von dem Salz ungelöst bleiben würde.

Kali carbonicum crudum. Um *Holzasche* in einer Zeit von 2 Stunden eben so einfach als sicher auf ihren Gehalt an ätzendem und kohlensaurem Kali zu prüfen, empfiehlt Herzog (Archiv der Pharmac. CLIII, II) das folgende Verfahren:

Man wägt von der zu untersuchenden und fein geriebenen Asche eine beliebige Menge ab, rührt sie mit etwas Wasser an und digerirt sie heiss mit einer genau bestimmten Menge von Salzsäure. Das Ganze muss nach hinlänglicher Digestion bestimmt sauer reagiren, um sicher zu sein, dass alle Basen mit Salzsäure verbunden sind. Man filtrirt, wäscht aus und titrirt, d. h. bestimmt den Säure-Ueberschuss durch Aetznatron, wobei in der Regel ein schwacher Niederschlag, wahrscheinlich von phosphorsaurem Eisenoxyd, Thonerde und Kalk, entsteht. Die so gefundene Menge von Säure bringt man von der zuerst angewendeten in Abzug, und fügt nun dem Ganzen die dem Rest von Salzsäure genau entsprechende Menge kohlensaures Kali zu, erwärmt und filtrirt den sich dann schnell absetzenden kohlensauren Kalk. Die Flüssigkeit enthält nun die ganze Menge des als kohlensaures, kieselsaures und als ätzendes in der Asche gewesenen Kali's als kohlensaures Kali, was nun durch Titriren mit Oxalsäure oder mit Salzsäure, wobei die Flüssigkeit heiss gehalten werden muss, leicht gefunden werden kann. Wird mit der erforderlichen Genauigkeit gearbeitet, welche ja jede chemische Operation erfordert, so erhält man äusserst genaue Resultate, die nur dann, wenn die Asche zugleich eine grössere Menge von Bittererde enthält, etwas zu hoch ausfallen dürften.

Der Deutlichkeit wegen führt Herzog ein Resultat an, was er selbst erhielt. Es wurden 5 Grammen Asche mit etwas Wasser und 105 C. C. Salzsäure von 3,646 Proc. Säuregehalt digerirt und filtrirt. Die sauer reagirende Flüssigkeit erforderte zur Neutralisation 1,15 C. C. Aetznatronlauge. In Rechnung zu nehmende Salzsäure daher 103,85 C. C. oder 3,785 Grm. Diesen entsprechen 7,174 Grammen $K\ddot{C}$, welche der neutralen Flüssigkeit zugesetzt wurden. Nach der Abscheidung des kohlensauren Kalks und Filtration erforderte der 4. Theil der Flüssigkeit zur Neutralisation 2,51 C. C. Oxalsäurelösung, das Ganze daher 10,04 C. C. entsprechend. 0,694 Grammen kohlensaures Kali, 10 Grammen Asche, daher 1,388 Grammen = 13,88 Proc.

Auf dem Wege des Auslaugens ergab dieselbe Asche 14,125 Proc. $K\ddot{C}$, wobei aber berücksichtigt werden muss, dass wenn Aetzkalk in der Asche vorhanden ist, davon auch immer eine kleine Menge in die Lauge übergeht.

Kali bitartaricum. Bekanntlich enthält der *Weinstein* weinsauren Kalk und ist dieser Gehalt an Kalk sehr hinderlich bei der Anwendung des Weinsteins, wenn man mit demselben Kali tartaricum und Tartarus natronatus kalkfrei darstellen will. Weng (Buchn. N. Repert. IX, 316) sucht nun zu zeigen, dass schon Duflos das zweckmässigste Verfahren dabei angegeben hat, welches darin besteht, dass man die Weinsteinkrystalle so wie sie sind (also nicht zerkleinert oder gar zu Pulver zerrieben) auf Flanell in einen durchlöcherten Porcellantrichter legt, und diesen in der erwärmten Lösung von kohlensaurem Kali oder Natron aufhängt. Während das saure weinsaure Kali dann aus den Krystallen mit Brausen aufgelöst wird und Kali tartaricum oder Tartarus natronatus bildet, bleibt der weinsaure Kalk auf dem Flanell in Gestalt von dichten krystallinischen Körnern zurück. Weng hat gefunden, dass, wenn man die geringste Menge von Kalk dabei in die Lösung bekommen will, wenigstens $^1/_{20}$ Weinstein mehr genommen werden muss, als das angewandte kohlensaure Kali oder Natron zur Sättigung bedürfen (natürlich weil jenes $^1/_{20}$ den Kalkgehalt compensirt). Ein wenig von dem weinsauren Kalk findet man jedoch auf dem Boden der Salzlauge abgelagert, den man abfiltrirt, und um den etwa von derselben aufgelösten Kalk zu entfernen, braucht man nur die zum Sieden erhitzte Lauge mit etwas kohlensaurem Kali oder

Digitized by Google

Natron zu versetzen und den gefällten kohlensauren Kalk abzufiltriren, was gewöhnlich aber nicht nöthig wird, indem sich in der Oberfläche der Lauge ein wenig doppeltkohlensaures Alkali gebildet hat, so dass, wenn man nach Wegnahme des Trichters die Lauge durchschüttelt und zum Sieden erhitzt, der etwa aufgelöste Kalk schon völlig dadurch ausgefällt erhalten wird.

Wenn bei dem Krystallisiren von Tartarus natronatus aus der letzten Mutterlauge nadelförmige Krystalle anschiessen, so sind diese einfach weinsaures Natron, wie schon früher Henry und Guibourt gelehrt haben.

Hepar sulphuris. Der niedrige Preis der *Schwefelleber* im Handel hat Adrian (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVII, 342) veranlasst, dieselbe auf eine Verfälschung zu untersuchen, und er hat gefunden, dass man zu ihrer Bereitung die Pottasche grösstentheils und vielleicht ganz durch Soda substituirt. In Folge dieser Substitution sucht er zu zeigen, dass eine mit Soda fabricirte Schwefelleber keineswegs dieselbe chemische Bedeutung haben kann; weil mit dem kohlensauren Natron beim Zusammenschmelzen mit Schwefel anfangs wohl derselbe Prozess vor sich gehen mag, wie bei Anwendung von kohlensaurem Kali, dass also (Jahresber. VI, 81) beide Stoffe sich in $\dot{Na}\ddot{S}^3$ und in $\dot{Na}\ddot{\ddot{S}}$ umsetzen, dass aber mit Soda die Masse sehr schwierig zum Schmelzen gebracht werden kann und dass dazu eine so hohe Temperatur erforderlich wird, in welcher das $\dot{Na}\ddot{S}$ sich in $\dot{Na}\ddot{\ddot{S}}$ etc. verwandelt, was bekanntlich bei der Kali-Schwefelleber in analoger Weise nicht in der Temperatur stattfindet, welche zum völligen Schmelzen der Masse erforderlich ist und auch nach den Pharmacopoeen nicht überschritten werden darf, um die in höherer Temperatur sonst ebenfalls stattfindende Bildung von $\dot{K}\ddot{S}$ etc. zu verhindern. Und dass die Bildung von $\dot{Na}\ddot{S}$ etc. bei jener Natronschwefelleber wirklich stattgefunden hatte, hat Adrian durch Versuche erwiesen, und daher soll auch die Schwefelleber beim Auflösen zu Bädern einen weniger unangenehmen Geruch verbreiten, wie Kali-Schwefelleber.

Wir lernen also daraus, dass man bei der Kali-Schwefelleber die Pottasche nicht durch Soda ersetzen kann und darf, wenn man ein richtiges Präparat erhalten will. Ob in den Wirkungen ein wesentlicher Unterschied stattfindet, müssen Aerzte erforschen.

Natrium. Natrium.

Natron sulphuricum. Zur Gewinnung von *schwefelsaurem Natron* empfiehlt Kessler (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVI) die grossen in galvanischen Batterien erzeugten Quantitäten von Zinkvitriol zu verwerthen und sie zu diesem Endzweck mit Chlornatrium zu bearbeiten.

Löst man gleiche Atomgewichte von dem Zinkvitriol $= \dot{Zn}\ddot{S} + {}_7\dot{H}$ (= 12 Gewichtstheile) und Chlornatrium $= \dot{Na}\dot{Cl}$ (5 Gewichtstheile) in Wasser auf, so sollten sie sich eigentlich gerade auf in schwefelsaures Natron $= \dot{Na}\ddot{S}$ und in Zinkchlorür $= \dot{Zn}\dot{Cl}$ umsetzen, so dass beim Krystallisiren das erstere in Krystallen anschösse und das leichtlösliche Zinkchlorür in der Mutterlauge bliebe. Allein man erhält wohl zuerst reines Glaubersalz angeschossen, aber darauf folgt ein Doppelsalz in harten Krystallen von schwefelsaurem Natron und schwefelsaurem Zinkoxyd $= \dot{Na}\ddot{S} + \dot{Zn}\ddot{S}$, bis nur noch eine Spur der Lösung von Zinkchlorür $= \dot{Zn}\dot{Cl}$ und unverändertem Kochsalz übrig ist. Der Prozess geht also nach folgender Gleichung vor sich:

$$\left.\begin{matrix}{}_4\dot{Zn}\ddot{S} \\ {}_4\dot{Na}\dot{Cl}\end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix}{}_2\dot{Na}\ddot{\ddot{S}} \\ \dot{Na}\ddot{\ddot{S}} + \dot{Zn}\ddot{S} \\ \dot{Na}\dot{Cl} \text{ und } {}_2\dot{Zn}\dot{Cl}.\end{matrix}\right.$$

Wird dabei aber dann, wenn die beiden Atome des gebildeten und freigebliebenen Glaubersalzes rein angeschossen sind und das Doppelsalz auszukrystallisiren beginnen will, was man leicht an den ganz verschiedenen Krystallen sieht, die Mutterlauge auf 0^0 abgekühlt, so setzt sich das Doppelsalz auch noch mit dem restirenden $\dot{Na}\dot{Cl}$ um, und zwar gerade auf, so dass dann reines Glaubersalz anschiesst und eine 4 Atomen entsprechende Menge von dem so leicht löslichen Zinkchlorür in der Mutterlauge bleibt. — Diese Lösung von Zinkchlorür, welche dann nur wenig Chlornatrium enthält, kann zur Verseifung von Fetten, zur Bereitung von Zinkweiss etc. verwendet werden.

Ich erwähne hier diesen technischen Industriezweig nur desswegen, weil wir ihm zufolge in Zukunft das Glaubersalz auch auf einen möglichen Gehalt an Zinkoxyd zu prüfen nicht unterfassen dürfen.

Tartarus natronatus. Wie dieses Salz direct und einfach aus kalkhaltigem Weinstein rein dargestellt werden kann, ist vorhin bei dem Weinstein angeführt worden.

Lithium. Lithium.

Mallet (Sillim. Americ. Journ. XXVIII, Nr. 84) hat das von ihm früher (Jahresbericht XVII, 102) gefundene Atomgewicht des *Lithiums* = 86,89 selbst durch eine genaue Analyse des schwefelsauren Lithions zu controlliren gesucht, und er hat es dabei nun = 88,5 gefunden.

Digitized by Google

Nach vielen vergeblichen Versuchen glaubt Salm Horstmar (Poggend. Annal. CXI, 642) zu dem Resultate gekommen zu sein, das Lithion als eine wesentliche Bedingung für die Fruchtbildung der Gerstenpflanze erklären zu können.

Ammonium. Ammonium.

Margueritte & Sourdeval (Compt. rend. L, 1100) haben gefunden, dass Cyanbarium, wenn man es bis zu $+300^0$ erhitzt und Wasserdampf darüber leitet, der ganze Gehalt an Stickstoff in Gestalt von Ammoniak entwickelt wird, und sie sind der Ansicht, dass diese Herstellung desselben technische Wichtigkeit haben könne. Das Cyanbarium $= Ba + C^2N$ wird dabei natürlich durch den Sauerstoff des Wassers zu kohlensaurem Baryt und zu 1 Atom mit weggehender Kohlensäure oxydirt (vergl. nachher „Cyanetum baryticum").

Liquor Ammonii caustici. Janota (Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XIV, 142) gibt an, dass er aus einer Droguen-Handlung einen Ammoniakliquor bezogen und dass dieser nach Häringen gerochen habe, so dass derselbe als propylaminhaltig anzunehmen sei. Dieser Gehalt hätte gründlicher nachgewiesen zu werden verdient.

Causticum Hahnemanni s. homoeopathicum. Aus den im Jahresberichte XIV, 98 mitgetheilten Verhandlungen über dieses sonderbare Präparat folgte, dass dasselbe nichts Anderes sei, als eine höchst verdünnte Lösung von Ammoniak in Wasser. Jetzt theilt Stieren (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 358) die Vorschrift dazu mit, wie er sie schon 1844 aus einer homoeopathischen Pharmacopoe abgeschrieben, das Mittel danach bereitet und untersucht hatte. Nach dem, was ich in dem angeführten Jahresberichte schon angeführt habe, enthält die Abhandlung nichts Besonderes und der Mittheilung werthes Neue mehr, nur will ich daraus anführen, dass die schon vor 16 Jahren ausgeführte Untersuchung des Mittels dasselbe Resultat gegeben hat, welches schon vorher Buchner erhalten hatte, nämlich dass er darin eine höchst geringe Menge von Ammoniak fand, und also Buchner's ihm, wie es scheint, unbekannte Resultate bestätigt.

Barium. Barium.

Cyanetum baryticum $= BaCy$. Das *Cyanbarium* soll sich nach Margueritte & Sourdeval (Compt. rend. L, 1100) sehr leicht und auf Kosten des Stickstoffs der Luft bilden, wenn man ein Gemenge von Baryt und Kohle in Berührung mit der atmosphärischen Luft calcinirt, und sie sind der Ansicht, dass sich das auf diese einfache Weise gebildete Cyanbarium zur technischen Bereitung von Berlinerblau, Ammoniak etc. eignen dürfe.

Calcium. Calcium.

Calcaria usta. Zur Prüfung des *gebrannten Kalks* auf den wahren Gehalt an Aetzkalk gibt Graeger (Archiv der Pharmac. CLIII, 270) das folgende Verfahren an:

Man löscht 280 Grammen von dem zu prüfenden Kalk mit Wasser, nimmt von der genau gemengten Hydratmasse genau den 10. Theil (welcher also 28 Grammen von dem angewandten gebrannten Kalk beträgt), bringt ihn in eine Maassflasche à 1000 C. C., füllt diese nahe bis zu diesem Volum mit Wasser an, setzt 50—60 Grammen Salmiak und darauf noch so viel Wasser hinzu, dass das Volum genau $= 1000$ C. C. wird. Man verschliesst, lässt unter öfterem Durchschütteln einige Stunden lang stehen und darauf in der Ruhe völlig klären. Werden dann 10 C. C. von der ganz klar abgenommenen Flüssigkeit mit Oxalsäure titrirt, so weist das Resultat den Gehalt an Aetzkalk in Procenten aus. Zur Vermeidung eines Verlustes an Ammoniak ist es jedoch besser, die ammoniakalische Chlorcalciumlösung in 10 C. C. Oxalsäurelösung zu giessen und den Ueberschuss der Säure durch Aetznatron zurückzutitriren.

Das Resultat hat in so fern einen geringen Fehler, dass genau genommen nicht 1000 C. C. Flüssigkeit vorhanden sind, sondern dass darin das Volum des ungelösten Rückstandes mitbegriffen ist; inzwischen lässt sich dieser Fehler auch noch corrigiren, indem man durch das Titriren nahezu das Gewicht des Rückstandes kennt, so dass man nur diesen durch sein specifisches Gewicht zu dividiren und den Quotient von 1000 in Abzug zu bringen hat. Hätte man z. B. 28 Grammen Kalk in Arbeit genommen und darin 75 Procent Aetzkalk gefunden, so ist das Gewicht des Rückstandes $=$ 7,0 Grammen. Das specifische Gewicht des Thons und Kalks ist durchschnittlich $= 2{,}6$ und dividirt man damit die 7,0, so erhält man 2,77 Grammen, und es waren also in diesem Falle nur 997,33 C. C. Flüssigkeit vorhanden gewesen, so dass man das gefundene Resultat mit 0,99733 zu multipliciren haben würde, wodurch sich in diesem Falle jene 75 Proc. auf 74,78 Proc. erniedrigen würden, woraus folgt, dass der Fehler so unbedeutend ist, dass man ihn für technische Zwecke als gar nicht vorhanden betrachten darf.

Digitized by Google

Magnesium. Magnesium.

Magnesia carbonica ponderosa. Dass dieses in den Fabriken von Howard und Henry geheimnissvoll bereitete und schon häufig, besonders in Seestädten für die Receptur verlangte Präparat nach den Ansichten einiger Pharmaceuten durch Anfeuchten der gewönlichen leichten kohlensauren Magnesia mit Wasser, Pressen und Trocknen hergestellt werden sollte, wird von Hager (Pharmaceutische Centralhalle I, 338) nicht für wahrscheinlich gehalten, indem ein solches nach der Dubliner Pharmacopoe auf die Weise bereitet werden soll, dass man gleiche Aequivalente Soda und Bittersalz nach vorheriger Lösung in Wasser vermischt, die Mischung auf dem Wasserbade zur Trockne verdunstet, den Rückstand völlig mit heissem Wasser auslaugt und dann in der Wasserbadwärme trocknet.

Es könnte jedoch auch wohl möglich sein, dass diese schwere kohlensaure Magnesia nach dem von Morson (Jahresber. IV, 99—100, in welchem Referat auf Seite 99 Z. 10 von unten das Wort „Kalkerde" in „*Talkerde*" zu verändern ist) mitgetheilten Verfahren in der Fabrik von Pattinson, oder nach der etwas davon verschiedenen Methode von Richardson (Jahresber. XV, 93), welche jetzt auch Hager in seiner Pharmaceutischen Centralhalle I, 282 kurz vorlegt, oder auch aus Mutterlaugen, so wie auch nach der von Pereira angegebenen Operationsweise (Jahresber. XV, 94) dargestellt wird.

Im Uebrigen ist diese Magnesia carbonica ponderosa nicht mit der Magnesia usta ponderosa anglica (Jahresber. V, 119 u. XV, 92) zu verwechseln.

Magnesia citrica. Für einen Patienten in Athen war eine Lösung von citronensaurer Magnesia verordnet, die derselbe wiederholt des Abends nehmen sollte, wozu sie in Landerer's Officin jedesmal frisch durch Sättigen der Magnesia alba mit einer Lösung von krystallisirter Citronensäure bereitet wurde. Als dieselbe zufälligerweise einmal über Nacht stehengeblieben war, fand sie Landerer (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 532) am folgenden Morgen in ein dickes steifes Magma verwandelt, und theilt derselbe diese Beobachtung, ohne eine Erklärung darüber zu versuchen, ganz einfach mit. Wittstein bemerkt in einer hinzugefügten Notiz ganz richtig, dass die Ursache davon in einer Verwandlung der leicht löslichen Modification der citronensauren Magnesia in die schwerlösliche begründet sei (vergl. auch Jahresbericht XIV, 101).

Aluminium. Aluminium.

Alumen crudum. Da der *Kali-Alaun* jetzt wenig mehr fabricirt wird und theuerer ist als der Ammoniak-Alaun (Jahresber. XIII, 95 und XIV, 103), so entsteht natürlich die Frage, ob der letztere, gleichwie für technische Zwecke, auch zur medicinischen Anwendung geeignet sei und also auch hier dieselben Dienste leiste, wie Kali-Alaun? Maisch (Buchn. N. Repert. IX, 127) hält sich davon überzeugt und ist daher der Ansicht, dass der Ammoniak-Alaun in Apotheken für Kali-Alaun substituirt werden könne. Wie möglich, ja ganz wahrscheinlich dies auch sein dürfte, so glaube ich doch, dass diese Substitution ohne vorherige Approbation und also ohne eine auf praktische Erfahrung gestützte Erklärung von Seiten der Aerzte nicht geschehen dürfe. Maisch hält den Ammoniak-Alaun selbst anwendbar zur Bereitung von

Alumen ustum, wiewohl er dabei eine grössere Vorsicht anzuwenden empfiehlt, weil er leichter zersetzbar sei, wie Kali-Alaun. Diesem *gebrannten Alaun* hat er eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und da die Vorschriften der Pharmacopoeen für dessen Darstellung theils verschieden und theils nicht bestimmt genug sind, und da auch nicht immer die gehörige Sorgfalt bei der Bereitung angewandt wird, so hat er Versuche angestellt, um zu erfahren, wie man ihn eben so leicht und sicher, als medicinisch brauchbar herstellen kann. Dabei hat er gefunden, dass man den Alaun (Kali- oder Ammoniak-Alaun), wenn man den gebrannten Alaun sehr schön davon erhalten will, nicht allmälig sondern sofort auf + 232° erhitzen und in dieser Temperatur erhalten soll, bis er 44 bis 45 Procent Wasser verloren hat, worauf man ihn nach dem Erkalten zerreibt und *verschlossen* aufbewahrt, damit er nicht wieder Wasser aus der Luft ansieht. Es ist dann ein blendend weisses, lockeres, noch völlig in Wasser lösliches Pulver.

Der Kali-Alaun enthält 45,53 und der Ammoniak-Alaun 47,69 Proc., der nach Maisch dargestellte gebrannte Alaun daher nur noch 1 bis 5 Procent Wasser.

Ferrum. Eisen.

Bekanntlich entsteht in den Lösungen der *Eisenoxyd* — oder der denselben entsprechenden Haloid-Salze durch Schwefelcyankalium eine so tief blutrothe Färbung, dass dasselbe zu den empfindlichsten Reagentien auf Eisen gehört. Delffs (N. Jahresb. der Pharm. XII, 233) macht nun darauf aufmerksam, dass diese Färbung nicht stattfindet, wenn in der Flüssigkeit zugleich auch Salze der Alkalien mit solchen organischen

Digitized by Google

Säuren, welche mit den Eisensalzen keinen Niederschlag hervorbringen (z. B. Weinsäure, Traubensäure, Apfelsäure, Citronensäure), vorhanden sind, und dass auch die durch das Schwefelcyankalium bereits bewirkte rothe Färbung durch einen Zusatz von solchen Salzen augenblicklich wieder verschwindet.

Buchner (dessen N. Repertorium IX, 271) weist nun nach, dass Delffs Angabe nur eine Bestätigung von Dollfus, (Buchn. N. Rep. II, 269) Erfahrungen ist, indem derselbe jene Beobachtung schon vor 7 Jahren noch ausgedehnter gemacht hat, indem nach ihm nicht bloss die fixen organischen, sondern auch die fixen unorganischen Säuren die Reaction des Schwefelcyankaliums auf Eisenoxydsalze in der von Delffs beobachteten Art verhindern.

Ferrum sulphuricum. Wird in eine Lösung von *Eisenvitriol* blankes Zinkblech eingelegt und die Flüssigkeit in Berührung mit der Luft bei gewöhnlicher Temperatur stehen gelassen, so setzt sich, wie Muck (Jour. für pract. Ch. LXXX, 431) gefunden hat, in einigen Wochen unter steter Entwickelung von Wasserstoffgas ein ochergelber Schlamm ab, der nach vollständigem Auswaschen und Trocknen bei der Analyse folgende Resultate gab:

Eisenoxyd	73,508
Schwefelsäure	5,940
Wasser	18,013
Zinkoxyd	3,606

Mook betrachtet das Zinkoxyd als der Verbindung nicht wesentlich angehörig; für die Berechnung der Resultate einer Formel zieht er also dasselbe ab und dazu 0,907 Schwefelsäure, welche übrig bleibt, wenn man das Wasser mit Eisenoxyd zu $\ddot{F}e\dot{H}^3$ und den Rest des Eisenoxyds mit Schwefelsäure zu $_2\ddot{F}e^2\ddot{S}$ gruppirt. Der ocherfarbige Körper ist demnach der Formel $4\,(\ddot{F}e^2\ddot{S}) + 21\,(\ddot{F}e\dot{H}^3)$ zusammengesetzt, und Muck glaubt, dass man ihn wohl als ein Gemenge von dem sehr basischen Salze mit dem Eisenoxydhydrat ansehen werde.

Tinctura Ferri acetici aetherea. Im N. Jahrbuche der Pharmacie XIII, 89, findet sich von einem Ungenannten die Bemerkung, dass diese Tinctur in manchen Apotheken ein nicht freundliches Ansehen habe (wie er wohl Recht hat), und dass er beim Nachprüfen aller von ihm gelesenen Vorschriften zur Bereitung derselben gefunden hätte, dass die von Pagenstecher angegebene ein nichts zu wünschen übrig lassendes Präparat liefere, ein Urtheil, welches der Ungenannte gewiss nicht rechtfertigen kann und Anderen anrathen darf. Sie besteht nämlich darin, dass man schwefelsaures Eisenoxyd mit essigsaurem Kali zersetzt und das sich ausscheidende schwefelsaure Kali entfernt. Das richtige Präparat soll und muss eine der Verbindungen von $\ddot{F}e\bar{A}^3$ mit $\ddot{F}e\dot{H}^3$ (nach der Preuss. Pharmacopoe z. B. $_2\ddot{F}e\bar{A}^3 + \ddot{F}e\dot{H}^3$) enthalten und so rein, wie möglich, von allen anderen fremden Stoffen sein, wenn es sich beim Aufbewahren nicht verändern soll. Nach Pagenstecher kann nur eine Lösung erhalten werden, welche blos $\ddot{F}e\bar{A}^3$ enthält, ausserdem auch noch je nach den Umständen $\dot{K}\ddot{S}$, freie $\bar{A}$, wenn die angewandte Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd überschüssige Schwefelsäure enthielt, und entweder $\ddot{F}e\ddot{S}^3$ oder $\dot{K}\bar{A}$, wenn beide nicht genau nach den Atomgewichten vermischt wurden, was alles sehr schwer zu vermeiden steht.

Hager (Pharmac. Centralhalle I, 337) bezweifelt, dass der Ungenannte alle Vorschriften geprüft haben könnte, um die Pagenstecher'sche Vorschrift, welche aus der Dubliner Pharmacopoe entnommen sei, als beste erklären zu können, und er theilt die von ihm in seinem Manuale pharamceuticum, S. 260, aufgenommene Vorschrift als eine, wenn nicht beste, so doch brauchbare mit. Dieselbe beruht auf der wechselseitigen Zersetzung von essigsaurem Natron, kohlensaurem Natron und neutralem schwefelsaurem Eisenoxyd (wie solches darzustellen auf S. 120 dieses Ber. unter dem Namen Ferrum sulphuricum oxydatum humidum angegeben worden ist) in solchen Atomverhältnissen, dass sich unter Entwickelung von Kohlensäure nur neutrales schwefelsaures Natron und die Verbindung $= {}_2\ddot{F}e\bar{A}^3 + \ddot{F}e\dot{H}^3$ bilden können. Das schwefelsaure Natron hat den Vortheil, dass es bei seiner Ausscheidung nicht, wie das bei Anwendung von essigsaurem Kali entstehende schwefelsaure Kali, die Lösung von dem basisch essigsaurem Eisenoxyd in fast untrennbarer Weise einsaugt. In der Praxis verfährt man folgendermassen:

Man löst 40 Theile krystallisirtes essigsaures Natron und 20 Theile kohlensaures Natron zusammen in 50 Theile heissem Wasser auf, vermischt die Lösung, wenn sie auf 30° erkaltet ist, mit 28 Theilen höchst rectificirtem Alkohol und 14 Theilen Essigaether, und dann gleich darauf mit 48 Theilen von dem erwähnten Ferrum sulphuricum oxydatum humidum (welches genau 16,66 Procent Eisen enthält, und welches, wenn es bereits zu dick und körnig geworden ist, durch Erwärmen und durch einen geringen Zusatz von Wasser in Mellago-Form gebracht worden ist) in 3—4 Portionen nach einander hinzu. Sorgt man dabei dafür, dass die ganze Masse stets nicht unter 25—30° erkaltet, am besten durch Einsetzen des Gefässes

Digitized by Google

in Wasser von + 40°, und bringt man die vollendete und durch Weggehen von Kohlensäure nicht mehr bewegte Mischung in einen Scheidetrichter, so theilt sich dieselbe in die oben aufschwimmende Eisentinctur und eine sich darunter ansammelnde fast farblose Lösung von schwefelsaurem Natron in Wasser, welche letztere sogleich abfliessen gelassen wird, ehe sie soweit erkaltet, dass das Glaubersalz daraus anschiessen würde. Beim etwaigen Mangel eines Scheidetrichters kann die Trennung auch durch Abgiessen der Tinctur bewirkt werden. Diese Tinctur setzt bei einen zweitägigen ruhigen Stehen an einem kühlen Orte noch Krystalle von Glaubersalz ab, die man durch Baumwolle in einem Trichterrohre abfiltrirt, mit noch 3 Theilen höchst rectificirtem Weingeist nachspült und diesen der gesammelten Tinctur zusetzt. Nach einigen Tagen haben sich dann noch einige Krystalle von Glaubersalz ausgeschieden, und nachdem dann auch diese entfernt sind, wird der Tinctur noch die Lösung von 1 Th. Citronensäure in 3 Th. Wasser und ausserdem noch so viel Wasser zugesetzt, dass sie genau 124 Th. beträgt.

Die so erhaltene Tinctur hat 1,065 bis 1,07 specif. Gewicht, ist in Folge des Zusatzes von Citronensäure sehr haltbar, und entspricht im Gehalt an Eisen und dessen Verbindung mit Essigsäure den Vorschriften der Preuss., Badischen, Bayerischen, Oesterr., Sächsischen, Hannover., und, wenn man 5 Theile davon mit 2 Theilen Wasser vermischt, auch der Hamburger und Schleswig-Holsteinischen Pharmacopoe.

Den Zusatz von Citronensäure empfiehlt Hager auch zu dem

Liquor Ferri acetici so wohl behuf seiner Verwendung zu der Tinctur als auch zu Mischungen gegen Arsenik-Vergiftungen (in welcher Beziehung doch wohl noch erst Versuche beansprucht werden könnten, da es ja möglich wäre, dass die Citronensäure der unlöslichen Verbindung der Arsenikäsäure mit Eisenoxyd und der Ausscheidung derselben hinderlich sei, während sich für die bessere Conservirung des Liquors nichts dagegen sagen lässt.

Tinctura Ferri acetici Rademacheri. Ein Ungenannter bemerkt im N. Jahrbuche der Pharmac. XIII, 89, dass diese Tinctur eigentlich keine Erfindung von Rademacher, sondern bereits in der Württ. Pharmacopoe von 1789 (man kann auch hinzufügen schon in der Pharmacopoea augustano von 1734) unter dem Namen

Tinctura antiphtisica Germani aufgenommen worden sei. Ueber dieselbe sind in den Jahresberichten IX, 186; XII, 179; XIII, 151 u. XIV, 205, bereits die neueren Verhandlungen über die Bereitung und Beschaffenheit vorgelegt worden. Der erwähnte Ungenannte glaubte nun, dass die Tinctur weniger umständlich und vollkommen haltbar dadurch hergestellt werden könne, dass man gleiche Theile zerriebenen Bleizucker und Liquor Ferri acetici von 1,5 specif. Gewicht mit Wasser mehrere Tage lang digerirt, filtrirt etc. — Mit Recht macht er darauf aufmerksam, dass sehr sorgfältig gearbeitet und das fertige Präparat auf einen Gehalt an Blei stets geprüft werden müsse, weil es nach mehrtägiger Ruhe immer noch abfiltrirbares Chlorblei absetze.

Die Löslichkeit des Chlorbleis in Wasser und noch mehr in Säuren- und Salz-haltigen Flüssigkeiten bricht diesem Vorschlage unbedingt den Stab.

Liquor Chloreti ferrici. Die von Chancel empfohlene und dann in mehrere pharmaceutische Blätter aufgenommene Behandlung einer Lösung von Eisenchlorid mit Eisenoxydhydrat, um etwa überschüssig darin vorkommende Salz-Säure noch so zu sättigen, dass sie ausschliesslich nur Eisenchlorid = $FeCl^3$ enthält, wird von Hager (Pharmac. Centralhalle I, 313) aus dem Grunde als unzweckmässig erklärt, weil auch eine reine Lösung von $FeCl^3$ noch Eisenoxydhydrat als solches auflösen könne (ohnstreitig weil sich ein lösliches Eisenoxychlorid bildet), und empfiehlt daher derselbe, die salzsäure-haltige Eisenchloridlösung mit einer angemessenen Menge von künstlichem und durch Glühen völlig entwässertem Eisenoxyd in gelinder Wärme 2 Tage lang zu digeriren, weil dasselbe nur mit der freien Salzsäure Wasser und Eisenchlorid, aber mit dem Eisenchlorid weiter kein lösliches Eisenoxychlorid hervorbringe.

Syrupus Chloreti ferrici s. Ferri sesquichlorati. Im Jahresberichte XVIII, 204, habe ich für diesen Syrup die von B. d. Buisson in dem Journ. de Pharmac. d'Anvers XIV, 426, angegebene Vorschrift mitgetheilt, nach welcher man allemal 24 Theile Syrupus simplex mit 1 Th. einer Eisenchlorid-Lösung, welche genau 35 Proc. $FeCl^3$ enthält, vermischen soll, so dass der Syrup einen Gehalt von 1,4 Proc. $FeCl^3$ besitzt.

Buisson hatte dabei ferner angegeben, dass sich dieser Syrup fast unbegrenzt erhalte, indem das Eisenchlorid darin gegen Zersetzung geschützt sei und selbst einer Gährung des Zuckers sich wiedersetze, und war diese Eigenschaft auch von Deleau bestätigt worden, während sie jetzt von Duroy (Journ. de Pharm. et de Ch XXXVII, 321) bestimmt in Abrede gestellt wird. Derselbe hat seine Beobachtungen jedoch an einem Syrup angestellt, welcher nach Bouchardat's Angabe bereitet worden war,

Digitized by Google

nämlich durch Vermischen von 1 Theil Eisenchloridlösung derselben Stücke mit 49 Theilen Syrupus simplex, so dass er also nur halb so viel (0,7 Proc.) Eisenchlorid enthält, wie der vorhergehende. Der so frisch bereitete Syrup war goldgelb, schmeckte sehr adstringirend, coagulirte Eiweiss, und gab nur mit einer Lösung von Kaliumeisencyanür einen Niederschlag von Berlinerblau. Allein nach einer 40 bis 60tägigen Aufbewahrung selbst an einem dunklen und kühlen Ort im Keller war seine Farbe schon um die Hälfte blasser geworden, gab auch schon mit Kaliumeisencyanid Berlinerblau, und schmeckte viel schwächer adstringirend, und einige Wochen darauf war er ganz farblos geworden; nun schmeckte er nicht mehr adstringirend, sondern wie ein Eisenoxydulsalz, gab nur mit Kaliumeisencyanid Berlinerblau und coagulirte Eiweiss nicht mehr. Im Sonnenschein ging dieselbe Verwandlung rascher vor sich, und die dann angestellte Prüfung ergab, was sich auch vorhersehen liess, dass das Eisenchlorid zu Eisenchlorür reducirt, das ausgetretene Chlor mit Zucker ausser anderen Producten auch in Salzsäure und durch diese der übrige Rohrzucker in Traubenzucker verwandelt worden war. Diese Angaben erscheinen ohne Zweifel als richtig und nicht bloss durch den verdünnteren Syrup bedingt zu sein.

Da nun der bei der Anwendung dieses Syrups beabsichtigte Zweck nicht allein darin besteht, ein Adstringens zu geben, sondern auch besonders ein Mittel zu geben, welches dadurch, dass es im Organismus einen Theil seines Chlors abgeben kann, als Gegengift, antisyphilitisch und fäulnisswidrig wirkt, was es nach Abgabe des Chlors an Zucker nicht mehr leistet, so sollte der Syrup ganz wieder aufgegeben und an seine Stelle eine Magistralformel gesetzt werden, welche jedes Mal verordnet würde, und für welche eine Mischung von

2 Th. Eisenchloridlösung von 1,26 spec. Gew.
100 Th. destillirten Wasser und
25 Th. Zucker- oder Orangenblüthen-Syrup

eignet, welche Esslöffel-weise ordinirt wird, und welche etwa 1 Proc. Eisenchlorid enthält.

Jodetum ferrosum. Die Ursachen der bekannten leichten Veränderlichkeit des *Eisenjodürs* in den davon hauptsächlich gebräuchlichen Arzneiformen, nämlich in das dieselbe braun färbende Eisenoxyjodid (Jahresb. IX, 109 und X, 87), sind von Hager (Pharm. Centralhalle I, 9) nach seinen eignen Erfahrungen vorgelegt und zu vermeiden empfohlen worden. Bei dem

Ferrum jodatum saccharatum wird die Verwandlung durch mehr oder weniger darin zurückgebliebene Feuchtigkeit und durch Berührung mit Luft bedingt. Das scheinbar trocken gemachte Präparat kann doch immer noch Wasser enthalten, und muss daher noch zum Schluss 24 bis 36 Stunden lang an einen + 50° bis 70° warmen Orte stehen bleiben, worauf man es als sicher davon befreit ansehen kann, und dann noch warm in kleine Flaschen vertheilt und in diesen luftdicht verschlossen werden, wozu Hager gute Körke und das Ueberbinden mit Caoutchouc, so wie das Einstellen derselben in Büchsen von Weissblech empfiehlt. — Bei dem

Syrupus Ferri jodati wird die unveränderte Aufbewahrung bedingt durch eine gehörige Concentration desselben, durch Vertheilung in 1 bis höchstens 2 Unzen fassende Flaschen und Anfüllung derselben bis unter den Kork, durch Einlegen eines Nagels in jede Flasche, durch luftdichte Verschliessung der Flaschen, und durch Aufbewahrung derselben an einem kühlen Orte.

Simon (Pharmac. Centralhalle I, 27) bemerkt dazu, dass er das Einlegen von eisernen Nägeln in den Syrupus Ferri jodati schon vor Jahren gekannt aber ohne Erfolg angewandt habe, dass man ihn aber jahrelang unverändert aufbewahren könne, wenn man den Saft in kleine Flaschen bis an den Kork fülle, diesen gut eindrücke, mit Caoutchouc überbinde, und dann die kleinen Flaschen in einen mit Wasser gefüllten Hafen lege. Bleibt beim Gebrauch ein Rest von dem Syrup in den kleinen Flaschen, so ist derselbe selbst im Winter nicht vor der Veränderung zu schützen, aber dadurch wieder zu restituiren, dass man die angebrochenen Fläschchen in einen neben dem mit Wasser gefüllten Hafen aufgestellten Kistchen sich ansammeln lässt und dann am ersten hellen Tage auf einer Fensterbank der Sonne aussetzt. In wenig Stunden ist der Saft dann wieder blassgrün und richtig wieder hergestellt, so dass man einige der Flaschen ganz damit anfüllt, verschliesst und wieder unter das Wasser in den Hafen legt. Im Sommer kann man daher die angebrochenen Flaschen zwischen einem Doppelfenster aufbewahren und dadurch den Rest des Safts gut erhalten.

Syrupus Ferri sulphurati (Sirop de persulfure de fer). In Folge der Aufforderung eines Apothekers in Thüringen um Mittheilung einer Vorschrift zu dieser Arzneiform, welche als eines der wirksamsten Gegenmittel bei Metall- und ganz besonders Bleivergiftungen erkannt ist und auch innerlich bei Hautkrankheiten mit chlorotischer und scrophulöser Anlage verwendet wird, hat Hager (Pharmac. Centralhalle II, 17) die Darstellung derselben auf Grund der im Wesentlichen übereinstimmenden Vorschriften von Sandras und Bouchardat ausgeführt und speciell beschrieben.

Digitized by Google

Zunächst wird nach seiner im Manuale pharmaceuticum (S. 106) gegebenen Vorschrift das

Ferrum sulphuricum oxydatum humidum = $\dot{F}e\ddot{S}^3 + 15\,\dot{H}$ auf die Weise bereitet, dass man 93 Th. reinen krystallisirten Eisenvitriol mit 17. Th. reiner concentrirter Schwefelsäure, 15 Th. Wasser und 23 Th. reiner Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht in eine Eisenoxydsalz-Lösung verwandelt, dieselbe durch Verdunsten bis zur Honigconsistenz von überschüssiger Salpetersäure befreit, und nun wieder in so viel warmem Wasser auflöst, dass das Product genau 112 Theile beträgt. Es enthält 16,66 Proc. metallisches Eisen = 60 Proc. trochnen schwefelsauren Eisenoxyds, und bildet einen Brei, der beim Aufbewahren in eine körnige Masse übergeht.

Von diesem Präparat löst man nun 34 Th. in 102 Theilen Wasser, sättigt die Lösung mit tropfenweise zugesetztem kohlensaurem Natron, bis nach dem Schütteln eine schwache Trübung bleibt, setzt sie nun zu der schnell filtrirten Lösung von 40 Theilen Hepar sulphuris pro balneis in 200 Th. Wasser unter Umrühren, und füllt die Flasche worin die Mischung geschah, sogleich mit gekochtem und wiedererkalteten Wasser ganz an. Es entsteht dabei ein gelatinöser Niederschlag, der durch Ab- und Wiederaufgiessen von gekochtem und erkalteten Wasser gehörig ausgesüsst wird, worauf man ihn auf einen Filtrum abtropfen lässt und dann die oberste Schicht davon entfernt. Von diesem gelatinösen Niederschlag vermischt man allemal 3 Theile mit einer vorher aufgekochten und noch heissen Mischung von 10 Th. Syrupus simplex und 3 Theilen pulverisirtem Zucker, füllt und vertheilt den nun fertigen Syrupus Ferri sulphurati in kleine 2 Unzen fassende Gläser, und bewahrt diese verschlossen auf.

Die Lösung des Schwefelkaliums darf nicht umgekehrt zu der Eisenoxydsalzlösung gesetzt werden, indem diese immer auf einen Ueberschuss von der ersteren wirken muss. Da ferner die Luft auf den Niederschlag zersetzend einwirkt, so muss die Fällung und das Auswaschen in einer verschliessbaren Flasche geschehen und ausgekochtes Wasser dabei verwandt werden, und da eine kleine Menge schwefelsaures Kali der Wirkung des Präparates nicht hinterlich ist, so ist auch gerade kein absolutes Auswaschen erforderlich.

Manganum. Mangan.

Superoxydum manganicum. Die seit Scheele's Zeiten wohl bekannte Thatsache, dass das aus Braunstein entwickelte Sauerstoffgas stets stickstoffhaltig ist und nach Berzelius selbst schwach nach salpetriger Säure riecht, hat jetzt durch eine genaue Untersuchung eines Braunsteins von Giessen von Deville & Debray (Compt. rend. L, 868) ihre Erklärung gefunden, indem sie darin einen wohl zu beachtenden Gehalt an Salpetersäure gefunden haben.

Durch Glühen von 5 Kilogrammen (nahe 11 Pfund) bekamen sie in der Vorlage ein saures Wasser, woraus sie durch Sättigen mit kohlensaurem Kali 5 Grammen Chlorkalium und 15 Grammen salpetersaures Kali darstellten. Und eben so erhält man durch Auskochen des feingeriebenen Braunsteins mit einer verdünnten Lösung von kohlensaurem Kali eine Flüssigkeit, worin Schwefelsäure, Chlor, Salpetersäure, Kali, Natron, Talkerde etc. leicht nachzuweisen sind.

D. & D. sind daher der Ansicht, dass der Braunstein in der Natur aus salpetersaurem Mangan entstanden und dabei ein Rest der Salpetersäure eingeschlossen zurückgeblieben sei, indem sich die natürliche Entstehung des Braunsteins sonst schwer erklären lasse, und sie gründen diese Ansicht auch noch auf einen Versuch bei dem sie salpetersaures Mangan in einem verschlossenen Gefässe auf + 150° erhitzen, und dabei schwarzes, glänzendes Superoxyd in warzigen aber nicht krystallisirten Aggregaten, erhielten, wie auch schon früher Senarmont gefunden hat.

Boussingault (das. p. 890) bemerkt dazu, dass auch er schon 1858 (Compt. rend. 14. Juny) den Gehalt an Salpetersäure erkannt und in Folge dessen angerathen habe, den Braunstein zu waschen, wo die Salpetersäure nachtheilig werden könnte. Der

Braunstein von Olpe (Preuss. Reg.-Bezirk Arnsberg) ist von List (Poggend. Annal. CX, 321) analysirt worden. Es findet sich dort in den Brauneisensteingruben gegenwärtig so häufig, dass der Betrieb der Grube hauptsächlich auf die Gewinnung des Braunsteins gerichtet wird, indem man ihn aus den Brauneisensteinstücken ausliesst, pocht, wäscht und in den Handel bringt.

Es bildet theils stalactitisch-traubige braunschwarze Massen, deren Zwischenräume mit einem fleischfarbigen Thon ausgefüllt sind (der für den Verkauf durch Pochen und Waschen entfernt wird, und theils dichte, rosengraue, metallischschimmernde, auf dem Bruch unvollkommen muschlige Stücke, deren Härte so bedeutend ist, dass sie Feldspath und selbst Bergkrystall ritzen. Specif. Gewicht = 3,699, Die Analyse ergab:

Digitized by Google

Mangan	61,37	= 84,17 Mn^3O^4
Sauerstoff	23,80	
Sauerstoff	4,49	(durch Glühen ausgetrieben)
Kupferoxyd	1,28	
Kobaltoxyd	0,31	
Kalkerde	0,37	
Kali	1,36	
Wasser	4,02	
Unlösliches	2,51	
	90,51	

Daraus folgt also, dass dieser Braunstein den Kali-Psilomelanen angehört, aber eigenthümlich durch die geringe Menge von dem durch Glühen daraus abscheidbaren Sauerstoff auftritt. (Dieserwegen und wegen der Härte eignet er sich also nicht zum pharmaceutischen Gebrauch. Rechnet man den durch Glühen daraus abscheidbaren Sauerstoff dem anderen zu und die Summa dem Mangan proportional, so erhält man auf 8 Atome Mn ungefähr $4\frac{3}{4}$ Atome Sauerstoff, woraus klar folgt, dass das Mangan darin ein Gemenge von wenigstens 2 Oxyden bildet.

Acidum hypermanganicum. Die Bildung der *Uebermangansäure* = $\dddot{M}n$ durch unterchlorige Säure ist von Reinige (Archiv der Pharmacie CLI, 145) wahrgenommen worden, als er aus einer Lösung von Manganchlorür durch Liquor Natri chlorati Mangansuperoxyd abscheiden wollte, indem die Flüssigkeit, nachdem das Superoxyd sich daraus abgesetzt hatte, intensiv roth erschien und alle Reactionen die Gegenwart der Uebermangansäure erwiesen. Er hält diese Beobachtung für neu, indem er sie in keinem chemischen Werke erwähnt fand. Das letztere mag wohl der Fall sein, aber die Bemerkung selbst wird Jeder gemacht haben, der Mangan-haltige Flüssigkeiten mit überschüssigem Liquor Natri chlorati versetzt und stehen gelassen hat, zumal wenn man sie damit erhitzt, so wie Jeder der Liquor Natri chlorati macht und das Chlor dazu nicht wäscht, so dass es etwas Manganchlorür mit herüberführt, was in dem Präparat zu Uebermangansäure wird, die dasselbe roth färbt.

Wider alles Erwarten hatte ferner Phipson (Compt. rend. L, 694) angegeben, dass die Uebermangansäure = $\dddot{M}n$ gar nicht existire, sondern die Mangansäure = $\ddot{M}n$ sei, welche mit Kali ein saures Salz = $K\dot{M}n^2$ bilde, dessen Lösung prächtig purpurfärbig sei, dagegen ein neutrales Salz = $K\ddot{M}n$, dessen Lösung eine grüne Farbe habe. Die Farben-Veränderungen waren soweit wohl ganz plausibel erklärt, aber damit nicht die Zusammensetzung ausser Frage gestellt, indem sich doch wohl Mitscherlich, dem wir die Kenntniss von der Existenz und Zusammensetzung der Uebermangansäure = $\dddot{M}n$ zu verdanken haben, nicht so geirrt haben konnte. Aschoff (Poggend. Annal. CXI, 217) hat daher zur Entscheidung dieser Frage in Mitscherlich's Laboratorium eine Reihe sehr gründlicher Versuche ausgeführt, und es hat sich dadurch auf eine unzweifelhafte Weise herausgestellt, dass die Uebermangansäure = $\dddot{M}n$ mit allen ihren bereits bekannten Eigenschaften doch wirklich neben der Mangansäure = $\ddot{M}n$ existirt.

Zu demselben Resultat ist auch Machuca (Compt. rend. LI, 140) gekommen.

Zincum. Zink.

Zincum metallicum. Eine Reihe von 11 Sorten des käuflichen *metallischen Zinks* ist auf die darin vorkommenden fremden Metalle von Eliot & Storer (Memoir. of the americ. Acad. of Arts and Sc. VIII, 58) untersucht worden. Die Sorten waren:

1) Schlesisches Zink.
2) Belgisches Zink.
3) Nordamerikanisches Zink (New-Jessey)
4) Pennsylvanisches Zink (Pennsylvania and Lehigh zinc works, Bethlehem).
5) Belgisches Zink: Vieille Montagne (wird in nordamerikan. Münzen gebraucht).
6) Französisches Zinkblech (Zinc pure, Rousseau Frères, Paris).
7) Zinkblech von unbekannter Hütte (aus Berlin bezogen).
8) Englisches Zink (Wrexham, North Wales).
9) Engliches Zink (Royal Mines, Neath, Glamorganshire).
10) Englisches Zink (Dillwyn & Comp. Works, Swansea).
11) Englisches Zink (Messrs Vivian, Swansea).

Arsenik wurde in keiner dieser Zinksorten gefunden, so das E. & St. vermuthen, dass die Angaben eines Arsenikgehalts auf Prüfungen mit dem Marsh'schen Apparate beruhten und dass man dabei eine arsenikhaltige Schwefelsäure angewandt habe.

Schwefel wurde nur zu geringen Quantitäten in allen 11 Sorten gefunden.

Kupfer fand sich nur in der Sorte Nr. 3 und zu 0,1298 Proc. Die übrigen Sorten waren frei davon.

Eisen fand sich zu 0,2088 P. C. in Nr. 3, zu 0,0585 P. C. in Nr. 5 und zu 0,0674 P.C. in N. 7.

Blei, *Cadmium* und *Zinn* fanden sich in allen Sorten, mit Ausnahme von Nr. 4, welches frei von Blei war. Der Gehalt an diesen Metallen ist quantitativ bestimmt worden, und er-

Digitized by Google

gibt sich derselbe aus der folgenden Tabelle, worin Cadmium und Zinn in Summa als Oxyde und zwar, gleichwie auch das metallische Blei nach Procenten angegeben werden:

Nr.	Pb	Cd + Sn
1	1,46	0,0546
2	0,292	0,0281
3	0,079	0,4471
4	—	nicht bestimmt.
5	0,494	0,0098
6	0,106	0,0406
7	1,297	0,0178
8	1,192	0,0070
9	0,832	0,0041
10	1,661	0,0035
11	1,516	0,0285

Ein Kohlenstoff-Zink, d. h. eine chemische Verbindung von Kohlenstoff mit Zink (wie beim Eisen) existirt nach E. & St. nicht. Aber, wie schon Wackenroder angegeben hat, so können sich in der metallischen Masse zuweilen Spuren von Kohle mechanisch eingeschlossen finden.

Die bekannte Fällbarkeit des *Zinks* als Schwefelzink aus seinen Salzlösungen durch Schwefelwasserstoff ist beim *schwefelsauren Zink* von Wernike (Poggend. Ann. CX, 655) auf ihren Werth untersucht worden, und es hat sich dabei herausgestellt, dass sie je nach der Verdünnung der Lösung eine sehr ungleiche, aber jedenfalls so beschaffene ist, dass um so mehr Zink ausgefällt wird, je verdünnter man die Lösung des schwefelsauren Zinkoxyds verwendet, wie die folgende Tabelle einfach ausweist, worin die Resultate auf 1 Theil neutrales Salz und das gefällte Schwefelzink auf den Theil vom Zinkoxyd berechnet ist, welchen er von dem ganzen Zinkoxydgehalt des angewandten Salzes beträgt:

Neutrales Salz.	Wasser	Zinkoxyd.
1	0,7793	0,05526
»	1,5750	0,08640
»	3,0381	0,17190
»	4,9730	0,22150
»	10,2200	0,24270
»	20,1100	0,33390
»	76,9500	0,5056

Daraus folgt also, dass wenn man 1 Theil schwefelsaures Zinkoxyd in 76,95 Theilen Wasser löst, aus der Lösung ungefähr die Hälfte des Zinkoxydgehaltes als Schwefelzink durch Schwefelwasserstoff ausgefällt werden kann, während, wenn man den 1 Theil des Salzes in 0,7793 Th. Wasser löst, der ausfällbare Theil von Zinkoxyd nicht völlig $^1/_{17}$ von dem ganzen Zinkoxydgehalt des Salzes ausmacht (Vergl. Jahresb. XVIII, 126).

Cyanetum zincicum. Zur Bereitung des *Zinkcyanürs* gibt Oppermann (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVIII, 321) das folgende Verfahren an:

Man löst 44,24 Theile reinen Zinkvitriol und 42 Theile krystallysirtes essigsaures Natron in 500 Theilen Wasser auf, setzt der Lösung 1 Theil Essigsäure zu und leitet die Blausäure hinein, welche aus einer Mischung der Lösungen von 44,18 Theilen Kaliumeisencyanür in 12 Theilen Wasser und 30 Theilen Schwefelsäurehydrat in 90 Theilen Wasser in der Wärme entwickelt werden kann.

Von Anfang bis zu Ende schlägt sich das verlangte Präparat nieder, was man nach vollendeter Operation, abfiltrirt, auswäscht und trocknet und wovon man 17 Theile bekommt, während die Rechnung 18,1 Theil fordert. Zinkvitriol und essigsaures Natron müssen natürlich rein und eisenfrei sein.

Oxydum zincicum. In einem *Zinkoxyd*, welches aus einer renommirten Fabrik bezogen war und ein schönes Ansehen hatte, sich auch frei von Eisen, Cadmium und Kohlensäure zeigte, fand Roeder (N. Jahrb. für Pharmac. XIII, 33) einen Gehalt an Jod, worauf er durch den auffallenden Seegeruch, den dasselbe beim Anrühren mit Wasser entwickelte, geführt wurde. Beim Zusammenreiben mit Stärke und Schwefelsäure entstand blaue Jodstärke, und mit Schwefelsäure und Braunstein entwickelte es rothe Dämpfe von Jod etc. Roeder vermuthet, dass das Jod in Gestalt von Zinkoxyjodid = Zn O + Zn J darin enthalten sei, weil es sich durch Auswaschen nicht entfernen liess, und dass das jodhaltige Zinkoxyd bei der Bereitung des Jodkaliums durch Bereiten von Jodzink und fällen desselben durch kohlensaures Kali etc. erhalten worden sei.

Zincum tannicum. Zur Bereitung des *gallusgerbsauren Zinkoxyds* gibt Hager (Pharm. Centralhalle I, 52) die folgende Vorschrift:

Man löst 36 Theile reines schwefelsaures Zinkoxyd in der 10fachen Menge reinen Wassers auf, setzt 15 Theile oder so lange Ammoniak-Liquor hinzu, als noch ein Niederschlag entsteht (wobei aber wegen der Löslichkeit des Zinkoxyds in Ammoniak ein Ueberschuss desselben sorgfältig zu vermeiden ist), wäscht das gefällte Zinkoxydhydrat vollständig mit reinem Wasser aus, bringt dasselbe noch feucht in einen Kolben mit der Lösung von 50 Theilen Galläpfelgerbsäure (Tannin) in 250 Th. Wasser zusammen, digerirt unter öfterem Umschütteln einige Stunden lang, verdunstet die Masse auf einem Wasserbade zur Trockne, zerreibt und verwahrt in verschlossenen Gläsern.

Digitized by Google

Cadmium. Cadmium.

Cadmium metallicum. Das Atomgewicht des *Cadmiums* ist von Lenssen (Journ. für pract. Chem. LXXIX, 281) aufs Neue durch Verwandlung des oxalsauren Cadmiumoxyds in reines Oxyd und Berechnung nach demselben bestimmt und im Mittel von 2 Versuchen = 700,327 gefunden worden, was man zu gerade 700,0 abrunden kann, wodurch es genau zu einem geraden Multiplum vom Wasserstoff wird. Zu demselben Resultat war auch schon v. Hauer (Jahresbericht XVII, 112) gekommen.

Cadmium sulphuratum. Das *Schwefelcadmium* löst sich, wie Hofmann (Annal. der Chemie und Pharmac. CXV, 286) gefunden hat, sehr leicht in verdünnter Schwefelsäure (1 Theil $\dot{H}\ddot{S}$ + 5 Theile $\dot{H}$) auf, und kann dann nach dem Verdünnen durch Schwefelwasserstoff wieder als Schwefelcadmium niedergeschlagen werden. — Schwefelkupfer löst sich in der verdünnten Schwefelsäure nicht auf, und hat man also aus einer Lösung ein Gemisch von Schwefelkupfer und Schwefelcadmium durch Schwefelwasserstoff ausgefällt, so kann man das letztere aus dem Niederschlage nachher durch Auskochen mit verdünnter Schwefelsäure ausziehen und dadurch vom Kupfer trennen.

Stannum. Zinn.

Stannum metallicum. Das metallische *Zinn*, wie es in grosser Menge aus Peru nach England kommt, enthält nach Phillips (Dingl. Polyt. Journ. CLVI, 155) oft so grosse Mengen von Wolfram, Arsenik und Blei, dass es meistens ganz unbrauchbar, aber auch deshalb so billig ist, dass die Tonne (2249 Pfund) 492 Francs weniger kostet, als eine eben solche mit Zinn von gewöhnlicher Reinheit, und dass sich eine Reinigung desselben wohl der Mühe lohnt, zu welchem Endzweck er ein im Grossen anwendbares Verfahren vorschlägt, welches darin besteht, dass man das Zinn schmilzt, durch Eingiessen in Wasser granulirt und dann in Salzsäure löst, wobei stets überschüssiges Zinn zugegen sein und bleiben muss. Dabei schon bleibt alles Wolfram als schwarzes Pulver ungelöst zurück, zugleich auch der grösste Theil des Bleies, während Arsenik und Antimon in Gestalt von gasförmigen Wasserstoffverbindungen dabei grösstentheils weggegangen sind. Wird dann die abgeklärte Lösung von Zinnchlorür nochmals mit granulirtem Zinn digerirt, so scheidet sich der Rest von Arsenik, Antimon und Blei als ein schwarzes Pulver aus, und aus der davon wieder abgeklärten Zinnchlorürlösung scheidet metallisches Zink reines Zinn ab, was man zuerst mit salzsäurehaltigem Wasser und darauf mit reinem Wasser völlig auswäscht und dann in einem eisernen Gefäss zusammenschmilzt. Die dabei erhaltene Lösung von Zinkchlorür wird im Sieden mit Kalkmilch gefällt, das ausgeschiedene Zinkoxyd gut ausgewaschen und heftig ausgeglüht, worauf es als Zinkweiss zu Farben brauchbar ist. Aus der davon abfiltrirten Flüssigkeit kann endlich Chlorcalcium gewonnen werden.

Stannum foliatum. Bekanntlich wird der *Stanniol* gewöhnlich als dünn ausgewalztes Zinn betrachtet, allein die Analysen von 4 verschiedenen Sorten von Stölzel (Dingl. Polyt. Journ. CLV, 124) haben folgende Mischung derselben nach Procenten ergeben:

	Spiegelfolie.	Spiegelfolie.	Judenfolie.	Stanniol.
Zinn	97,60	97,81	98,47	96,21
Kupfer	2,16	1,23	0,38	0,95
Blei	0,04	0,76	0,84	2,41
Eisen	0,11	0,10	0,12	0,09
Nickel	—	—	—	0,29
Wismuth	Spur	—	—	—

Sie sind demnach nicht reines Zinn, und scheinen die anderen darin enthaltenen Metalle, namentlich der in den beiden ersteren Sorten vorkommende ansehnliche Kupfergehalt, selbst absichtlich zugesetzt worden zu sein, um dem Stanniol für seine verschiedene Anwendung die nöthige Beschaffenheit zu ertheilen.

Die beiden ersten Sorten dienen zum Belegen der grösseren Spiegel; die in kleineren Blättern angefertigte sogenannte Judenfolie zum Belegen kleiner Spiegel, und die vierte Sorte ist der gewöhnliche Stanniol, wie er zum Ausfüttern von Kisten, Ueberziehen der Korke von Weinflaschen etc. etc. verwendet wird.

Zwischen *Stanniol* und *Zinnfolie* existirt daher ein so bestimmter Unterschied, dass man sie nicht mehr als gleichbedeutend ansehen darf.

Sulfidum stannicum. Wenn man 1 Atom Zinnsulfid = SnS^2 mit 2 Aequivalenten Jod genau vermischt und beim völligen Abschluss der Luft erhitzt, so schmelzen sie, wie Schneider (Poggend. Annal. CXI, 249) gezeigt hat, zu einem homogenen braunen Liquidum zusammen, welches sich darauf zu einem lockeren gelben Haufwerk von kleinen glänzenden Krystallen fast ohne Rückstand sublimirt, die sich sehr leicht und vollständig mit gelber Farbe

Digitized by Google

in Schwefelkohlenstoff auflösen. Um dieselbe Lösung zu erhalten, kann man auch schon sogleich die zusammengeschmolzene und noch nicht sublimirte Masse mit Schwefelkohlenstoff behandeln, und eben so bildet sich dieselbe Lösung, wenn man die Lösung von 2 Aequivalenten Jod in Schwefelkohlenstoff mit 1 Atom des auf nassem Wege dargestellten Zinnsulfids digerirt, aber nicht, wenn man hierzu sublimirtes Zinnsulfid anwendet.

Lässt man nun die auf die eine oder andere Weise gebildete Lösung verdunsten, so schiesst daraus eine neue Verbindung, welche Schneider

Jodschwefel-Jodschwefelzinn nennt, in schönen, grossen, dem zweifach chromsauren Kali ähnlich gefärbten Krystallen an, die bei der Analyse zu Resultaten führte, nach welchen sich das 1 Atom SnS^2 mit dem $_2J$ direct vereinigt hat, nämlich zu der empirischen Formel SnS^2J^2. Schneider denkt sich die Verbindung rationell $= SnSJ + SJ$, d. h. als eine Verbindung von Jodschwefel und einem Zinnsulfid, worin die Hälfte des Schwefels durch Jod ausgewechselt worden ist, daher auch der Name.

Durch Wasser wird diese Verbindung, besonders rasch in der Wärme in Jodwasserstoffsäure und in ein abgeschiedenes Gemenge von Schwefel und Zinnoxyd verwandelt. Alkohol bildet damit eine braune Lösung von Zinnjodid, unter Abscheidung von Schwefel. Schwefelkohlenstoff und Chloroform lösen sie dagegen unverändert auf. Salzsäure scheidet daraus Schwefel ab und die entstandene Lösung enthält Zinn und Jod. Salpetersäure zerstört die Verbindung leicht mit Abscheidung von Zinnoxyd, Schwefel und Jod. Aetzende und kohlensaure Alkalien nehmen daraus alles Jod auf, unter Abscheidung von Zinnoxyd und Schwefel.

Bismuthum. Wismuth.

Bismuthum metallicum nativum. In der Atlasgrube zu Devon (England) ist nach dem „Journ. de Min. 1860 p. 120“ in neuester Zeit ein 3 Fuss mächtiger, von weissem metallischen Wismuth so stark durchsetzter Gang aufgeschlossen worden, dass das Wismuth $^1/_{16}$ der Gangmasse beträgt. Dieser wichtige Fund wird bereits ernstlich verfolgt und ausgebeutet, und er soll fortwährend ein sehr günstiges Resultat liefern, dabei aber vielleicht auch den Preis für das Wismuth herabdrücken.

Bismuthum subnitricum praecipitatum. Dass in diesem Präparat geringe Spuren von Arsenik und auch kleine Mengen von Wismuthoxychlorid vorkommen können, das letztere, wenn keine chlorfreie Salpetersäure angewandt wird, ist bekannt; dass aber in demselben, wie es eine englische Fabrik geliefert hatte, 19,2 und selbst 72,5 Procent Wismuthoxychlorid noch vorkommen könne, wie Morland und Tichborne (Pharmac. Journ. and Transact. N. Ser. I, 356 und 412) jetzt gefunden zu haben angeben, sollte doch in der gegenwärtigen Zeit nirgends mehr vorkommen, indem daraus folgt, dass man zur Lösung des Wismuths mehr Salzsäure als Salpetersäure angewandt hat. Wiewohl man das Wismuthoxychlorid schon mit der Loupe oder dem Mikroscop erkennen kann, so ist es doch sicherer, das Präparat in Salpetersäure aufzulösen und die Lösung mit salpetersaurem Silberoxyd zu versetzen, wodurch dann eigentlich nicht einmal eine Trübung entstehen darf, während jene Präparate einen reichlichen Niederschlag gaben, wonach der Gehalt an Wismuthoxychlorid berechnet wurde.

Bismuthum tannicum. Zur Darstellung des seit einiger Zeit als Medicament sehr erfolgreich angewandten *gerbsauren Wismuthoxyds* gibt Hager (Pharmaceut. Centralhalle I, 322) das folgende Verfahren an:

Man reibt 6 Theile Wismuthoxydhydrat und 5 Theile Galläpfelgerbsäure in einem Porcellan-Mörser mit 10 Theilen destillirtem Wasser innig zusammen, digerirt die Masse 3 Stunden lang auf einem Wasserbade und unter öfterem Umrühren, verdünnt nun mit 100 bis 150 Theilen Wasser, lässt die gebildete Verbindung sich in einem cylindrischen Glasgefässe absetzen, giesst die oben auf derselben geklärte Flüssigkeit ab, vermischt den Absatz mit rectificirtem Weingeist, filtrirt, wäscht mit rectificirtem Weingeist aus, presst zwischen Löschpapier und trocknet in gelinder Wärme.

Das Produkt bildet ein weissgelbliches und nur wenig bemerkbar styptisch schmeckendes Pulver, dessen Zusammensetzung nach Hager durch die Formel $\ddot{B}i^3\,\bar{G}t + {}_2\dot{H}$ ausgedrückt wird, worin er die $\bar{G}t$ nach der Formel $C^{51}H^{38}O^{31}$, also nach Strecker's Berechnung (vgl. jedoch Jahresber. XVII, 122 u. XVIII, 142) zusammengesetzt betrachtet.

Das für die Bereitung erforderliche Wismuthoxydhydrat wird erhalten, wenn man Bismuthum subnitricum praecipitatum mit Wasser und überschüssigem Ammoniak-Liquor bis zur Zersetzung schüttelt und digerirt, dann auswäscht und trocknet.

Wichtig erscheint dabei noch die Bestimmung, ob das so erhaltene Hydrat $= \ddot{B}i^2\dot{H}^3$ oder $= \ddot{B}i\dot{H}^3$ ist, indem es für die leichtere und vollkommenere Vereinigung mit der Gerb-

Digitized by Google

säure gewiss sehr zweckmässig sein dürfte, dasselbe sogleich nach dem Auswaschen noch feucht anzuwenden, in welchem Fall es nur nöthig sein würde, das anzuwendende Bismuthum subnitricum praecipitatum auf die Quantität zu prüfen, welche es von dem $\ddot{B}i^2\dot{H}^3$ oder von dem $\ddot{B}i\dot{H}^3$ liefern kann. In dieser Weise empfiehlt Cap (Journ. de Pharm. d'Anvers XVI, 118) dieses Salz darzustellen:

Man löst 44 Theile krystallisirtes salpetersaures Wismuthoxyd in Wasser (mit Hülfe von etwas Salpetersäure?), fällt die Lösung mit Natronlauge im geringen Ueberschuss, wäscht das ausgeschiedene Wismuthoxydhydrat gut mit Wasser aus, reibt dasselbe noch breiförmig mit 20 Theilen reiner Gerbsäure in einem Mörser zusammen, wäscht nach vollendeter Vereinigung noch etwas aus und lässt in gelinder Wärme trocknen.

Das so erhaltene Präparat bildet ein gelbliches, in Wasser unlösliches, geschmackloses und in Glycerin, Syrupen und anderen schleimigen Flüssigkeiten leicht suspendirbares Pulver, was in Pillen, Latwergen etc. dispensirt werden kann. Nach gehörigem Austrocknen ist dasselbe aus 53 Procent Wismuthoxyd und 47 Procent Gerbsäure zusammengesetzt, wonach er es als aus gleichen Aequivalenten beider Bestandtheile gebildet betrachtet $= \ddot{B}i\bar{G}t$. Eine Berechnung darüber ergibt, dass er das Atomgewicht der Gerbsäure nur $^1/_3$ so hoch annimmt, wie Strecker und nach diesem auch Hager, ob mit Recht oder Unrecht, lässt sich (Jahresbericht XVIII, 142) eben so wenig sicher sagen, als genau die Zahl für das Atomgewicht der Gerbsäure vorliegen. Jedenfalls enthält das Präparat nahezu eben so viel von seinen Bestandtheilen, wie das von Hager.

Jodetum bismuthicum. Das *Wismuthjodür* wird nach Schneider (Poggend. Annal. XKIX, 470) eben so einfach als sicher dargestellt, wenn man 1 Aequivalent Schwefel-Wismuth $= \ddot{B}i\dot{S}^3$ (= 32 Theile) mit 3 Aequivalenten Jod (= 47,5 Theile) möglichst innig vermischt und in einem geräumigen lose bedeckten Kolben erhitzt. Die Mischung schmilzt sehr leicht, entwickelt nur wenig freies Jod, und in etwas höherer Temperatur entwickelt die Masse rothbraune Dämpfe, welche sich in den oberen kälteren Theilen des Kolbens zu glänzenden Krystallblättern condensiren, die das Wismuthjodür sind, dessen Bildung auf einer einfachen Verdrängung des Schwefels beruht, welcher sich zu schwefliger Säure oxydirt, die das Wismuthjodür bei der Sublimation und Condensation gegen eine Oxydation schützt. Zurück bleibt eine auf dem Bruch strahlig-krystallinische Masse, welche Schwefelwismuth ist, das nur wenig Jod enthält.

Um das gesammelte Jodwismuth vom anhängenden freien Jod zu befreien, braucht man es nur kurze Zeit auf einem Wasserbade zu erhitzen.

Das so erhaltene Wismuthjodür bildet ausgezeichnet schöne, bis zu einem Centimeter im Durchmesser grosse, dünne, schwarzgraue (mit einem Stich ins Braune) sehr glänzende Blätter, die unter einem Mikroscop als regelmässige sechsseitige Tafeln erscheinen. In der Luft erhitzt verflüchtigt es sich in rothbraunen Dämpfen und hinterlässt dabei ein wenig durch Auswechslung von Jod gegen Sauerstoff entstandenes, rothbraunes Wismuthoxydjodid. Durch kaltes Wasser wird es nicht bemerkbar verändert, aber beim Kochen damit in Wismuthoxyjodid verwandelt, während sich das Wasser gelb färbt und (durch Jodwasserstoff?) sauer wird. Aetzende Alkalien bilden damit schon in der Kälte, aber rascher in der Wärme ein abgeschiedenes Gemenge von Wismuthoxyd und jodsaurem Wismuthoxyd. Schwefelalkalien verwandeln sich damit rasch in Schwefelwismuth und in eine Lösung von Jodalkalimetallen. Salzsäure löst es mit brauner Farbe, dem Anschein nach unverändert. Salpetersäure wirkt kräftig oxydirend darauf.

Linau (Poggend. Ann. CXI, 240) hat nun unter Schneider's Leitung mit dem so erhaltenen Wismuthjodür die Doppeljodüre mit Jodnatrium, Jodammonium, Jodbarium, Jodcalcium, Jodmagnesium und Zinkjodür dargestellt, beschrieben und analysirt. Die Verbindung mit Jodkalium ist schon früher (Poggend. Annal. LXIV, 237) dargestellt und nach der Formel $\ddot{B}i\dot{J}^3 + {}_2K\dot{J} + {}_4\dot{H}$ zusammengesetzt gefunden worden. Diese Doppeljodüre bilden sich, wenn man das Jodwismuth mit der Lösung der betreffenden Jodmetalle digerirt und die Lösungen verdunstet. Sie sind leicht löslich und krystallisiren daher nur erst aus concentrirten Lösungen. Die dargestellten Doppeljodüre haben folgende Zusammensetzung:

Kalium-Wismuthjodür		$\ddot{B}i\dot{J}^3 + {}_2K\dot{J} + {}_4\dot{H}$
Natrium	„	${}_2\ddot{B}i\dot{J}^3 + {}_3Na\dot{J} + {}_{24}\dot{H}$
Ammonium	„	$\ddot{B}i\dot{J}^3 + {}_4Am\dot{J} + {}_6\dot{H}$
Barium	„	$\ddot{B}i\dot{J}^3 + {}_2Ba\dot{J} + {}_{18}\dot{H}$
Calcium	„	$\ddot{B}i\dot{J}^3 + {}_2Ca\dot{J} + {}_{18}\dot{H}$
Magnium	„	$\ddot{B}i\dot{J}^3 + Mg\dot{J} + {}_{12}\dot{H}$
Zink	„	$\ddot{B}i\dot{J}^3 + Zn\dot{J} + {}_{12}\dot{H}$

Das Wismuth hat sich also auch hier wieder in seinen chemischen Verbindungs-Verhältnissen als mit dem Antimon völlig analog

Digitized by Google

herausgezeigt (vergleiche „Jodäthum stibiosum" S. 102).

Cuprum. Kupfer.

Cuprum sulphuricum. Bekanntlich scheidet sich aus einer Lösung von *schwefelsaurem Kupferoxyd* durch metallisches Zink ein schwarzes Pulver ab, welches wohl meistens als reducirtes Kupfer betrachtet worden ist. Aber Pettenkofer (Abhandl. der K. bayer. Acad. der W. I, 163) hat nun gezeigt, dass dieses Pulver aus etwa 40 Proz. Zink und 60 Proz. Kupfer besteht und also eine amorphe wirkliche Legierung zu sein scheint.

Der nach dem auf der Okerhütte bei Goslar in neuester Zeit eingeführten Verfahren, nämlich durch Behandeln von metallischem Kupfer mit verdünnter Schwefelsäure, dargestellte Kupfervitriol ist unter der Leitung von Kerl von Werlisch (Berg- und Hüttenmännische Zeitung 1860) aus dem Grunde analysirt worden, weil man zwei Sorten davon, eine in grossen und die andere in kleinen (Vitriolklein genannt) Krystallen gewinnt, und weil man vorzugsweise den in grossen Krystallen in der irrigen Meinung begehrt, dass der klein krystallisirte unreiner sei, während doch beide aus demselben durch Verblasen gereinigten Kupfer dargestellt werden und sie also nur durch die Grösse der Krystalle verschieden sein können, was auch die Analysen ergeben haben:

	Grössere Kr.	Kleine Kr.
Kupferoxyd	30,595	31,881
Schwefelsäure	34,335	34,311
Wasser	35,727	35,868
Zink	Spur	Spur
Eisen	Spur	Spur.

Beide sind also sehr reiner Kupfervitriol und entsprechen der Formel $\dot{Cu}\ddot{S} + {}_5\ddot{H}$. — Diese Darstellungsweise hat sich so bewährt, dass bereits das dazu errichtete Hüttenwerk hat vergrössert werden müssen.

Cuprum ammoniatum. Zur Bereitung dieses Präparats $= \dot{Cu}\ddot{S} + {}_2\dot{N}\dot{H}^3 + \ddot{H}$ empfiehlt Weldinger (Hirzel's Zeitschrift für Pharmac. XII, 1) 2 Theile Kupfervitriol in heissem Wasser bis zur Sättigung aufzulösen und in die Lösung das Ammoniakgas hineinzuleiten, was man aus $2^1/_2$ Theil Salmiak mit 5 Theilen Aetzkalk in bekannter Weise entwickelt, und welches aus dieser Menge von Salmiak hinreicht, den aufgelösten Kupfervitriol zu fällen und den Niederschlag dann, wie es sein muss, auch völlig wieder aufzulösen. Dann wird die Lösung mit 2 Theilen 90procentigem Alkohol überschichtet und zum Auskrystallisiren des Präparats ruhig hingestellt, von dem man dann bis zu 88 Proc. vom angewandten Kupfervitriol in grossen und schönen Krystallen erhält. Bei dieser Methode ist also nur neu, dass man Ammoniakgas in eine heiss gesättigte Lösung von Kupfervitriol leiten soll.

Plumbum. Blei.

Plumbum metallicum. Das specif. Gewicht des *metallischen Blei's* ist von Reich (Poggend. Annal. CIX, 541) auf's Neue bestimmt worden, und er hat es bei 2 Bestimmungen = 11,3695 und 11,3683, so wie nach dem Hämmern = 11,3675 gefunden. Diese Gewichte sind auf 0°, auf die grösste Dichtigkeit des Wassers und auf dem luftleeren Raum reducirt vorgelegt, und glaubt Reich, dass sicherlich kein Fehler gemacht würde, wenn man das specif. Gewicht des Blei's diesen Verhältnissen entsprechend zu 11,37 feststelle.

Dass Blei durch *Hämmern* specifisch leichter werde, hatte schon Musschenbroek beobachtet, während Guyton-Morveau durch *Pressen* eine Vergrösserung des specif. Gewichts von 11,358 zu 11,388 gefunden zu haben angab. Beider Angaben hat Reich richtig gefunden, wiewohl die Verdichtung durch Walzen nur sehr wenig beträgt.

Lithargyrum. In einer englischen *Bleiglätte* hat Laneau (Journ. de Ph. et de Ch. XXXVIII, 172) einen Gehalt von 6 Proc. einer röthlichen Erde gefunden, so dass damit kein richtig gefärbtes Bleipflaster dargestellt werden konnte.

Emplastra saturnina. Zur Begründung richtiger theoretischer Ansichten über die Bildung der *Bleipflaster* ist von Feldhaus (Archiv der Pharmacie CLIV, 158) eine Reihe von sehr zweckmässigen Versuchen ausgeführt worden. Was stattfindet, wenn man zur Bereitung von

Emplastrum Lithargyri simplex das Bleioxyd mit Baumöl unter *Zusatz von Wasser* kocht, ist genügend bekannt: Das Bleioxyd verdrängt das in dem letzteren mit den fetten Säuren (Elainsäure und Palmitinsäure, mit geringen Mengen von Butinsäure und vielleicht auch Stearinsäure — Jahresber. XVII, 156) verbundene Lipyloxyd, um mit den fetten Säuren die Bleisalze zu bilden, deren Gemisch das betreffende Pflaster repräsentirt, während das Lipyloxyd durch das zugesetzte Wasser in Glycerin verwandelt wird, was in so weit dem Pflaster beigemengt bleibt, als man es nicht durch das Wasser beim Malaxiren und Ausrollen daraus wegführt. Die richtige Beschaffenheit dieses Pflasters wird also durch das beim Kochen von Zeit zu Zeit hinzugefügte Wasser

Digitized by Google

bedingt, indem, wie wir lange aus Erfahrung wissen, ohne den Zusatz von Wasser entweder in zu niedriger Temperatur die Pflasterbildung gar nicht stattfindet, oder in einer gewissen höheren Temperatur wohl eine Vereinigung des Bleioxyds mit dem Fett hervorgebracht werden kann, aber mit Erzielung eines ganz anders beschaffenen, braungefärbten Produkts, indem dabei das Lipyloxyd eine trockene Destillation mit verschiedenen Produkten (Acrolein, Wasser, Essigsäure, brennbarem Gase etc.) erfährt, weil es ohne radikale Zerstörung nicht anders abscheidbar ist, als wenn es die fetten Säuren gegen andere stärkere Säuren wechseln, oder wenn es sich mit Wasser in Glycerin verwandeln kann. Aber was eigentlich vorgeht, wenn Baumöl (natürlich analog auch ein anderes Fett) mit Bleioxyd gekocht und vereinigt wird, darüber konnten wir höchstens bis jetzt nur einzelne rein theoretische Ideen aufstellen, die sich auf unsere Erfahrungen über das Bleiglättpflaster, sowie auf die bekannten Eigenschaften des Glycerins und der fetten Säuren stützten, aber wegen Mangel an thatsächlichen Beweisen gewöhnlich ganz zurückgehalten oder nur sehr beschränkt ausgesprochen wurden. Diesen Mangel nun hat Feldhaus durch Versuche abzustellen versucht, um dadurch namentlich auch zu einer Theorie über die Bildung von

Emplastrum Matris s. fuscum zu gelangen, zu dessen Darstellung man bekanntlich Mennige mit Baumöl *ohne Zusatz von Wasser* bis zur gleichförmigen schwarzbraunen Masse kochen und darauf noch einen Zusatz von Wachs und Campher machen soll.

Zunächst erhitzte Feldhaus 1 Theil Bleioxyd mit 2 Theilen Baumöl genau auf + 150° bis 155° und ein ander Mal auf + 160°. In beiden Fällen fand vollständige Vereinigung statt und zwar ohne alle Gasentwickelung. Die erhaltene Masse war fast wie weisses Wachs, wenn die Luft dabei abgehalten wurde, aber graulich beim Zutritt der Luft. Terpenthinöl löste die Masse völlig auf, aber durch Wasser konnte daraus nur eine Spur von Glycerin ausgezogen werden. Erst wenn die Masse mit Kalilauge auf + 100° erhitzt und das Produkt mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt worden war, konnte aus der filtrirten Flüssigkeit so viel Glycerin erhalten werden, dass es 0,884 bis 0,926 von 15,0 der Masse betrug.

Hieraus folgert Feldhaus vielleicht ganz richtig, dass bei der Vereinigung des Bleioxyds mit dem Oel bis höchstens zu + 160° nur eine ganz einfache Theilung der Basen: Lipyloxyd und Bleioxyd, in den fetten Säuren vor sich gehe, woraus einerseits neutrale oder, je nach den relativen Verhältnissen der Materialien, auch basische fettsaure Bleioxydsalze und anderseits basische fettsaure Lipyloxyd-Verbindungen hervorgingen und jene mit diesen eine gleichförmige Mischung bildeten, die man vielleicht nochmal durch irgend ein Lösungsmittel zu trennen lernen werde.

Feldhaus stellt sich die natürlichen Fette durchgängig als Verbindungen des Lipyloxyds = $C^6H^{10}O^3$ mit 3 Atomen Fettsäure vor. Diese Annahme ist aber nur erst von dem Stearin (= $C^6H^{10}O^3 + 3C^{36}H^{70}O^3$) erwiesen, welches wenn es auch wirklich im Baumöl vorkommen sollte, doch nur wegen seiner geringen Menge eine sehr untergeordnete Rolle spielt. Räumen wir dasselbe Sättigungs-Verhältniss auch bei den Fetten des Baumöls als wahrscheinlich ein, worauf im Wesentlichen für die hier vorliegende Frage weniger ankommen würde, wenn die Fette des Baumöls das Lipyloxyd auch mit nur 2 oder selbst mit nur 1 Atom Fettsäure verbunden enthielten, so handelt es sich bei Feldhaus' Folgerung doch noch um die Erörterung eines anderen Verhältnisses. Das Glycerin = $C^6H^{10}O^6$ ist ein Triol (dreiatomiger Alkohol) und kann als solcher der Reihe nach 1, 2 und 3 Atome Wasser abgeben und dafür derselben Reihe nach 1, 2 und 3 Atome von allen Säuren, also auch von fetten Säuren, aufnehmen; in diesen 3 Reihen von Verbindungen ist dann mit den Säuren entweder $C^6H^{10}O^5$ oder $C^6H^{10}O^4$ oder $C^6H^{10}O^3$ als Base verbunden, 3 durch Wasser-Entziehung der Reihe nach entstandene Produkte, die wir gemeinschaftlich „Lipyloxyd" nennen, und die wir sämmtlich nicht isolirt kennen, weil wenn wir die Säuren aus den Verbindungen derselben wieder wegnehmen, was ohne radicale Zerstörung nur bei Gegenwart von Wasser geschehen kann, für jedes Atom weggenommene Säure auch 1 Atom Wasser wieder austritt, wodurch natürlich am Ende das dadurch regenerirte Glycerin wieder zum Vorschein kommt. Feldhaus Theorie ist also nur in der Voraussetzung richtig, dass sich das niedrigste Lipyloxyd = $C^6H^{10}O^3$ nicht blos mit 3 sondern auch mit 2 und selbst mit nur 1 Atom Säure verbinden könne, wofür aber bis jetzt kein thatsächlicher Beweis vorliegt, was aber doch auch immerhin möglich sein könnte, und zwar in Folge der angeführten Versuche, zufolge welcher Baumöl das Bleioxyd auflöst, ohne dass dafür Glycerin abgeschieden wird, wofern nicht, wie Feldhaus vermuthete, eine der fetten Säuren das Wasser abgibt und dadurch in einen anderen Körper übergeht, was nach den anderen Erfahrungen nicht klar wird.

Darauf versuchte Feldhaus die bei + 150° bis + 160° hervorgebrachte Verbindung auf + 200° bis 210° zu erhitzen: nun färbte sich die Masse dunkler und zwar unter Entwickelung von Gas, was bei allmälig gesteigerter Erhitzung fortdauerte, bis bei + 250° eine totale Zerstörung mit stürmischer Gasentwickelung und Reduction von metallischem Blei eintrat. Feld-

Digitized by Google

haus untersuchte dann die bei einer 15 Minuten langen Erhitzung bis zu + 210° entstandenen Produkte: die gasförmig weggegangenen Stoffe waren etwas Glycerin und Acrolein, so wie wenig Kohlensäure und viel Wasserstoffgas, welches letztere wohl ganz unerwartet dabei auftritt, indem man vielmehr einen gasförmigen Kohlenwasserstoff hätte vermuthen sollen. Wie dieser reine Wasserstoff bestimmt wurde, hat Feldhaus nicht näher angegeben. Die kleinen Mengen von Kohlensäure sind Feldhaus nicht klar, inzwischen ist diese Säure ein sehr gewöhnliches Produckt der Zersetzung organischer Körper in höherer Temperatur. Aus der dunkelbraunen Pflastermasse zog Wasser zwar nicht viel aber doch ganz bestimmt Glycerin aus. Aether dagegen löste das ölsaure Bleioxyd und nur wenig palmitinsaures Bleioxyd mit brauner Farbe auf und aus dieser Lösung schied Salzsäure das Bleioxyd ab, und wurde das Filtrat verdunstet und der Rückstand mit Alkohol behandelt, so schied sich die das Pflaster braun färbende Substanz ab, welche folgende Eigenschaften hatte: Sie ist amorph, zerreiblich, leicht schmels- und dann mit Flamme verbrenn-bar. Geschmelzen ist sie schwarz und glänzend. Sie löst sich fast gar nicht in Alkohol, aber dagegen wiewohl auch nur schwierig in Aether und Terpenthinöl. Kalilauge und concentrirte Säuren verändern sie nicht sichtbar.

Aus diesen Resultaten zieht Feldhaus den Schluss, dass in der bis zu + 210° oder etwas darüber getriebenen Hitze ein Theil des von den fetten Säuren gebundenen Lipyloxyds in den braunfärbenden Körper und in Wasser zerfalle, dass dieses Wasser mit einer entsprechenden Menge von dem Lipyloxyd die immer nicht bedeutende Menge von Glycerin hervorbringe, welche theils in der Pflastermasse bleibe, theils unverändert weggehe und theils endlich auch zersetzt werde, und dass erst durch diese Zersetzung des Glycerins die angeführten Producte: Wasserstoffgas, Kohlensäuregas und Acrolein ihren Ursprung hätten. (Sollten diese Körper nicht aber auch mehr oder weniger direkt mit aus dem Lipyloxyd hervorgehen?) Diese Erklärung suchte dann Feldhaus noch dadurch zu constatiren, dass er Bleioxyd mit einem express aus Baumöl dargestellten reinem Lipyloxyd-freiem Fettsäure-Gemisch in ähnlicher Weise allmälig bis zu + 210° erhitzte; die Vereinigung fand hier natürlich rasch und leicht statt, aber er bekam bis zu + 210° nur ein hellbraunes Produkt, ohne dass sich etwas anderes als ein wenig Kohlensäure entwickelte hatte, und aus der Pflastermasse vermochte er auch nicht jene braun färbende Substanz abzuscheiden, kurz alles sprach für jenen Schluss, dass nur das Lipyloxyd den braunfärbenden Körper hervorbringe, und darin findet Feldhaus auch eine Erklärung der von Praktikern schon lange gemachten Erfahrung, dass man aus fertigem Bleiglättpflaster selbst durch anhaltendes Erhitzen kein richtiges dunkelgefärbtes Emplastrum Matris herstellen kann, dass dieses aber sofort und richtig stattfindet, so bald man etwas unverändertes Fett hinzufügt, weil man durch dieses das zur Bildung des braun färbenden Körpers nöthige Lipyloxyd ins Spiel bringt.

Ganz dasselbe findet nun statt, wenn man das Baumöl (anstatt mit Bleioxyd) mit Mennige $= \dot{P}b\,\bar{\dot{P}}b$ oder $\dot{P}b^3\,\bar{\dot{P}}b^2$ etc. (Jahresb. X, 92) zu Emplastrum Matris kocht, jedoch mit dem Unterschiede, dass dessen Wirkung auf das Fett erst bei + 170° beginnt, und dass das $\bar{\dot{P}}b$ erst in $_2Pb$ und in Sauerstoff zerfällt, welcher letztere noch einen anderen Process bedingt, während das Bleioxyd dann völlig eben so auf das Baumöl reagirt, wie im Vorhergehenden angegeben worden ist. Der besondere Process, welcher jenen Sauerstoff hervorruft besteht darin, dass er auf Lipyloxyd oxydirend wirkt, um damit Wasser und einen ebenfalls braun färbenden aber eigenthümlichen Körper etc. zu bilden, worauf das Wasser mit Lipyloxyd gleichfalls Glycerin hervorbringt, und die vorgeschriebene Menge von Mennige kann so viel Sauerstoff zur Concurrenz bringen, dass durch das damit gebildete Wasser etwa die Hälfte des Lipyloxyds in dem Baumöl in Glycerin verwandelt werden könnte. Daraus erklärt es sich auch, dass man aus dem richtig mit Mennige bereiteten Emplastrum Matris durch Wasser eine ungleich grössere Menge von Glycerin ausgezogen werden kann, wie Feldhaus fand, als aus einer aus Baumöl mit blossem Bleioxyd bereiteten Pflastermasse.

Zufolge dieser Resultate und gestützt auf ein ungefähre (hier überall auch nur mögliche) Berechnung nach den Gewichtsmengen der Materialien erklärt nun Feldhaus das Emplastrum Matris für ein Gemenge von basischen fettsauren Lipyloxyd-Verbindungen mit neutralem oder basischem fettsauren Bleioxyd (natürlich gemengt mit Glycerin und gefärbt durch die beiden braunen Verwandlungsprodukte von Lipyloxyd).

Von basischen Lipyloxyd-Verbindungen kann jedoch nur dann die Rede sein, wenn, wie oben fraglich dahin gestellt wurde, Verbindungen von $C^6H^{10}O^3$ mit 2 oder 1 Atom Säure existiren, indem sonst $C^6H^{14}O^5 + C^{36}H^{70}O^3$ als eine eben so neutrale Verbindung angesehen werden muss, wie $C^6H^{12}O^4 + {}_3C^{36}H^{70}O^3$ und wie $C^6H^{10}O^3 + {}_3C^{36}H^{70}O^3$.

Nach Feldhaus hat in der Praxis die Anwendung von Mennige zu Empl. Matris einige Vorzüge vor der Bleiglätte, und ein etwaiger Gehalt an Kohlensäure geht leicht daraus weg. Das Baumöl kann ferner nicht durch Schweinemalz ersetzt werden, weil das Pflaster damit nicht die nöthige Klebkraft erhält.

Digitized by Google

Aus Feldhaus' schöner Untersuchung lernen wir endlich, dass man bei der Bereitung des Pflasters keine viel über + 175° hinausgehende Temperatur anwenden, und auch nicht, wie z. B. Hager vorgeschlagen, Wasser zur Einleitung der Prozesse zusetzen darf.

Hydrargyrum. Quecksilber.

Hydrargyrum alcalisatum. Dieses und zwar das durch Zusammenreiben von Quecksilber mit Kreide dargestellte Präparat ist in England noch fortwährend unter dem Namen „Grey Powder" so gebräuchlich, dass es selbst fabrikmässig hergestellt wird, und zwar dadurch, dass man das metallische Quecksilber mit der Kreide in ein cylindrisches Gefäss bringt, und dieses sich durch Dampfmaschinenkraft um seine Axe drehend in Bewegung setzt, bis das Quecksilber nicht mehr sichtbar ist und das Produkt ein gleichförmiges mattgraues Pulver darstellt, was vorschriftsmässig bekanntlich nur durch ein sehr mühsames Reiben im Mörser bewirkt werden soll.

Die Erfahrung, dass dieses Präparat, statt ganz milde zu wirken, zuweilen auch sehr heftige Wirkungen hervorbrachte, haben Redwood (Pharmac. Journ. and Transact. N. Ser. I, 504) veranlasst, darüber Versuche anzustellen, und diese haben nun ausgewiesen, dass das richtig im Mörser mit Menschenhänden dargestellte Präparat so gut wie ganz und gar nur ein mechanisches Gemenge von Kreide mit getödtetem metallischem Quecksilber ist, indem er darin nur 0,4 Procent Quecksilberoxydul auffinden konnte, dass aber bei dem durch Dampfmaschinenkraft bereiteten Präparat eine zwar veränderliche, aber immer doch ansehnliche Menge von Quecksilber theils in Oxyd und theils in Oxydul verwandelt worden ist. Er untersuchte 5 Proben und fand darin nach Procenten:

Quecksilber	32,5	27,9	20,4	21,7	13,1
Quecksilberoxydul	3,74	4,99	13,1	7,9	11,64
Quecksilberoxyd	1,45	5,18	4,86	8,85	14,25.

Dass ein solches Präparat heftige Wirkungen äussern muss, ist eben so klar, als die Forderung nothwendig, das Präparat nur durch Reiben im Mörser darzustellen, wie mühsam diess auch sein mag.

Hydrargyrum nitricum oxydulatum. Wird eine Lösung von *salpetersaurem Quecksilberoxydul* mit salpetersaurem Amoniak versetzt, so schiesst, wie Rammelsberg (Poggend. Annal. CIX, 377) gezeigt hat, ein Doppelsalz an, welches nach der Formel $\dot{Hg}\ddot{N} + {}_2Am\ddot{N}$ zusammengesetzt ist.

Dieses Salz bildet kleine durchsichtige, farblose Krystalle, welche Combinationen eines stumpfen Rhombenoctaëders sind.

Hydrargyrum sulphuratum rubrum. Bekanntlich wird der *Zinnober* von Salzsäure nicht angegriffen. Field (Quat. Journ. of the Chem. Soc. XII, 158) hat nun gezeigt, dass sich derselbe (ohnstreitig wohl auch das Hg^2S) sehr leicht in der Salzsäure mit auflöst, wenn derselbe mit Körpern vermischt ist, die mit der Salzsäure sich auflösende Superchloride bilden, welche sich leicht in Chlorüre und in Chlor zersetzen lassen, so dass es also dann dieses Chlor ist, was auf den Zinnober lösend einwirkt. Dergleichen Körper sind Antimonsäure, Arsenicksäure, Mangansuperoxyd, selbst Eisenoxyd, Kupferoxyd etc. Meist ist dazu aber ein Erhitzen nöthig, und daher hat diese Erfahrung wohl nicht den wesentlichen Einfluss auf die von Bunsen (Jahresber. XVIII, 99) angegebene Unterscheidungsmethode der Oxydationsstufen des Antimons durch Jodkalium, welchen Field ihr beilegt, indem er dieselbe nur dann anwendbar findet, wenn keine andere Stoffe vorhanden sind, welche leicht Chlor aufnehmen.

Argentum. Silber.

Argentum metallicum purum. Zur Ausscheidung des *reinen Silbers* aus frisch gefälltem und völlig ausgewaschenem Chlorsilber glaubt Lienau (Hager's Pharmaceut. Centralhalle, I, 245) ein alle bekannten Methoden übertreffendes Verfahren gefunden zu haben, nämlich durch Auflösen in Ammoniakliquor und Abscheiden des Silbers durch blanke Kupferstreifen. Diese Methode mag immerhin für kleinere Operationen in Apotheken sehr zweckmässig sein, aber neu ist sie nicht, sie gehört Hornung an, und ich habe sie bereits schon vor 13 Jahren nach dessen Angaben im Jahresberichte VII, 163 mitgetheilt.

Der Apotheker R. W. in P. (Hager's Pharmaceutische Centralhalle I, 279) findet dieses Verfahren wohl für die Bearbeitung kleinerer Mengen in Apotheken, bei denen keine ökonomischen Rücksichten zu nehmen seien, ganz geeignet, dagegen nicht für die von grösseren Massen, für welche der Verbrauch von Salpetersäure und Ammoniak als kostspielige Erfordernisse sehr in Betracht gezogen werden müssten, indem sie nach Hornung's und Lienau's Verfahren in ungebräuchliche Producte über- und eben dadurch verloren gingen. Dagegen empfiehlt R. W. in P. die Lösung des kupferhaltigen Silbers in concentrirter Schwefelsäure, indem die letztere billiger, als Salpetersäure, sei, die Bearbeitung damit leicht und einfach ausgeführt werden könne, und man da-

Digitized by Google

bei ausser dem Silber auch alle Schwefelsäure und das dabei noch nöthige Kupfer in Gestalt von dem gebräuchlichen Kupfervitriol wieder gewinne. Das Verfahren ist allerdings ebenfalls nicht mehr neu, aber von Anderen meines Wissens noch nicht so speciell beschrieben worden als von R. W. in P., so dass ich hier darüber berichten zu müssen glaube.

Man übergiesst 10 Theile des kupferhaltigen Silbers in einer Retorte, an welche eine tubulirte Vorlage anlutirt worden ist, mit 15 — 17 Theilen engl. Schwefelsäure, legt die Retorte in ein Sandbad und erhitzt, bis sich ihr Inhalt in eine trockene Masse, welche ein Gemisch von schwefelsaurem Silberoxyd und schwefelsaurem Kupferoxyd ist, verwandelt hat, was begreiflich unter Entwicklung von schwefliger Säure stattfindet, welche man durch ein mittelst eines Korks in den Tubus der Vorlage gesteckles Glasrohr in eine Lösung von Soda führt, um sie für den Arbeiter unschädlich zu machen. Das sich hier bildende schwefligsaure Natron soll zu Bleichungen verwerthet werden. Das Gemisch der schwefelsauren Salze in der Retorte wird dann in leicht zu ermässigender Weise, wobei ich nur auf die so schwere Löslichkeit des schwefelsauren Silberoxyds (Jahresbericht XVII, 118) aufmerksam mache, in + 40° bis + 50° warmem Wasser aufgelöst und die erhaltene Lösung filtrirt. In diese Lösung werden nun blanke und starke Kupferplatten (deren Gewicht sich wenigstens zu dem des angewandten rohen Silbers, wie 6 bis 7 zu 10 verhalten muss) eingelegt und dieselbe damit der Digestionswärme ausgesetzt, bis die Ausscheidung von dem sich reducirenden Silber völlig stattgefunden hat, was in der Kälte nur sehr langsam geschieht. Das ausgeschiedene Silber wird von den übrig gebliebenen Kupferstücken gehörig befreit, abfiltrirt, aus dem Filtrat durch Verdunsten schwefelsaures Kupferoxyd krystallisirt, das auf dem Filtrum gebliebene Silber gehörig abgewaschen und getrocknet, worauf man es in Salpetersäure auflöst und durch Verdunsten der Lösung krystallisirtes salpetersaures Silber darstellt, um dieses als solches oder zu Höllenstein zu verwenden. Die letzte Mutterlauge enthält gewöhnlich ein wenig Kupfer, welches auf bekannte Weise entfernt werden soll. Ein Verlust an Silber findet nicht statt, wenn man die angewandten Filter trocknet und verbrennt, so wie man aus den Waschwassern einen etwaigen Gehalt an Silber durch Kochsalz fällt. Bei einer solchen Bearbeitung bekam R. W. in P. aus 22 1/3 Unzen verschiedener Silbermünzen 20 1/6 Unze Höllenstein, 7 Drachmen Chlorsilber und 4 7/8 Pfund Kupfervitriol.

Daubrawa (Oesterr. Zeitschrift f. Pharm. XIV, 8) hat es nach seiner Erfahrung als zweckmässig erkannt, das in gewöhnlicher Weise dargestellte, gut gewaschene und getrocknete Chlorsilber auf folgende Weise zu reduciren:

Man erhitzt in einer Porcellanschale 5 Loth destillirtes Wasser und 30 Tropfen Schwefelsäurehydrat bis zum Sieden, erhält es im Sieden, während 2 Loth mit Wasser zum Brei angerührter Stärke nach und nach zugesetzt werden, bis Alkohol die Flüssigkeit nicht mehr trübt, setzt nun 1 Loth Kalihydrat und darauf 1 Loth mit Wasser angerührtes Chlorsilber hinzu und kocht unter stetem Ersetzen des wegdunstenden Wassers und unter Umrühren 3/4 Stunde lang. Das Silber ist dann reducirt, so dass man es jetzt nur noch abfiltrirt, gehörig auswäscht, trocknet und in einem Tiegel schwach glüht, um dann

Argentum nitricum crystallisatum in der Weise herzustellen, dass man es in Salpetersäure auflöst, die Lösung zur Trockne verdunstet, dann in der genau nöthigen Menge von heissem Wasser löst und die Lösung krystallisiren lässt. Die Krystalle lässt man auf einem Trichter, dessen Röhre mit etwas Asbest verstopft ist, abtropfen und nach dem Abspülen mit wenig Wasser trocknen.

Die von Daubrawa empfohlene Reductionsmethode des Chlorsilbers unterscheidet sich von der im vorigen Jahresberichte S. 106 besprochenen nur dadurch, dass man hier den dazu nöthigen Traubenzucker erst aus Stärke durch die Schwefelsäure darstellt, was immerhin practisch ist, wenn man keinen fertigen Traubenzucker zur Hand hat.

In einem aus einem Londoner Hause bezogenen *Höllenstein* hat Miller (Pharmaceut. Centralhalle I, 325) einen Gehalt von 12 Proc. salpetersaurem Bleioxyd gefunden. Derselbe war ausserdem durch etwas Eisen gelb gefärbt, zeigte einen körnigen Bruch und ein unbestimmtes krystallinisches Gefüge.

Zur Prüfung des Höllensteins auf salpetersaures Kali oder Natron soll man nach Smith (Americ. Journ. of Pharmac. XXXI, 92) denselben in Wasser lösen, mit der Lösung Papier tränken, dieses nach dem Trocknen verbrennen und die Asche schmecken, welche dann scharf alkalisch schmeckt, sonst gar nicht. Diese Prüfung ist allerdings besser wie die von Squire, nach welchem man ein Stückchen Höllenstein auf Papier zerdrücken, dann einrollen und nun verbrennen soll, indem Smith in dem Verbrennungsproduct noch unzersetztes Silbersalz fand, allein die Ausfällung der Lösung mit Salzsäure und Verdunstung des Filtrats ist doch wohl die sicherste qualitative und quantitative Prüfung auf Kali oder Natron, indem diese dann als Salze zurückbleiben und klar vor Augen liegen.

Digitized by Google

Smith glaubt ferner eine für die Anwendung des Höllensteins darin sehr wichtige Erfahrung gemacht zu haben, dass er allemal 480 Theile desselben mit $38^1/_2$ Theilen Chlorsilber innig zusammenschmilzt, indem derselbe dann fester und weniger zerbrechlich sei, und ausserdem dann von ihm beim Aetzen nicht mehr aufgelöst werde, als man gerade zur Wirkung bringen wolle Der Höllenstein enthält dann 7,43 Procent Chlorsilber, eine Quantität, wodurch viel besser der Zweck erreicht werde, als durch die von Squire vorgeschlagenen 5 Procent.

Aurum. Gold.

Aurum muriaticum und *Aurum muriaticum natronatum.* J. K. (Hager's Pharmaceut. Centralhalle II, 187) hat gefunden, dass wenn, wie sehr häufig, diese Goldpräparate von Aerzten zugleich mit essigsaurem Morphin in Salbenform verordnet würden, in Folge einer wechselseitigen Zersetzung eine schwärzlichgrüne Salbe mit dem Fett oder Wachssalbe erhalten werde, dass aber diese Zersetzung vermieden und eine richtig beschaffene rein gelbe Salbe erhalten werden könnte, wenn man das Goldsalz und Morphinsalz zunächst mit einigen Tropfen Mandelöl zusammenreibe und erst dann das Fett oder die Wachssalbe zusetze.

E. Pharmacie der organischen Körper.

Am Schluss seiner weiter unten anzuführenden Abhandlung über die künstliche Hervorbringung der Weinsäure erinnert Liebig an die schon vor längerer Zeit in seiner Agriculturchemie ausgesprochene Ansicht, dass die in den Säften der Pflanzen nie fehlenden organischen Säuren in dem Bildungsprocess der neutralen Produkte eine wesentliche Rolle spielen, dass die Kohlensäure in dem Ernährungsprocesse nicht unmittelbar in Holzfaser, Zucker oder Stärke verwandelt werde, sondern dass sie, ehe sie die Form dieser Verbindungen erhält, eine Reihe von Veränderungen durch allmälige Ausscheidung und Vertretung ihres Sauerstoffs durch Wasserstoff erleide, und dass jene organischen Säuren die Uebergangsglieder der Kohlensäure in die sogenannten Kohlehydrate seien. In dieser Beziehung erscheint es ihm wohl keinem Zweifel mehr unterworfen, dass das erste aus der von den lebenden Pflanzen bekanntlich unaufhörlich absorbirten Kohlensäure entstehende Produkt immer Oxalsäure sei, und wie dann aus dieser wiederum nach seiner Ansicht weiter Weinsäure und Apfelsäure in den lebenden Organismen entstehen, werde ich nachher bei diesen Säuren speciell referiren.

Aehnliche, noch viel weiter und bis zu den complicirtesten Verbindungen hinauf verfolgte, aber dabei auch häufig genug von Liebig abweichende Ideen lesen wir in einer höchst interessanten Abhandlung von Kolbe (Annal. der Chem. u. Pharmac. CXIII, 293) über die Entstehung von allem Organischen aus Kohlensäure, als ab Ovo an, und stufenweiser Weiter-Verwandlung des primitiv Entstandenen in alle die organischen Körper, welche wir bereits kennen gelernt haben, hervorgegangen durch chemische Processe sowohl in unseren Laboratorien als auch in den geheimnissvollen Werkstätten der lebenden Wesen, und zwar mit steter Bezugnahme auf die so wohl bekannten unorganischen Verbindungen, um dadurch zu wissenschaftlichen und naturgemässen Grundlagen für die Classification der organischen Körper zu gelangen, auf die er bereits auch sein Lehrbuch der organischen Chemie (Jahresb. XIV. 2) gegründet hat.

Das primitive Material zur Bildung von allem Organischen in der lebenden Natur ist die Kohlensäure $= CO^2$, wie man dieselbe auch schon von jeher als jenes betrachtet hat und anzunehmen gezwungen war, nachdem man die Erfahrung gemacht hatte, dass Pflanzen die Kohlensäure als hauptsächliches Nahrungsmittel unaufhörlich absorbiren, den Sauerstoff daraus abscheiden, um sich den Kohlenstoff zu assimiliren. Aber während man früher der Ansicht war, dass der austretende Kohlenstoff im Statu nascenti mit Wasser zusammentrete und dadurch zunächst die sogenannten Kohlehydrate (Stärke, Zucker, Gummi etc.) bilde, welche dann durch weitere Verwandlung in die übrigen in Pflanzen hervorgebrachten organischen Körper übergingen, kommen Liebig's und Kolbe's Ansichten ungefähr auf das Umgekehrte zurück, nämlich auf die Bildung der einfachsten organischen Körper aus der Kohlensäure durch Auswechselung ihrer Sauerstoffatome gegen Wasserstoff, Wasser etc., wobei die Kohlensäure $= C^2O^4$ genommen wird. Tritt z. B. 1 O aus, so haben wir Oxalsäure $= C^2O^3$; tritt 1 O aus dagegen 1 H ein, so haben wir Ameisensäure $= C^2H^2O^3$; treten 2 O aus und dafür 4 H ein, so haben wir Methyl-Alkohol $= C^2H^8O^2$ etc. etc. Inzwischen würde es mich viel zu weit führen, wenn ich nach Kolbe's Ansicht alle in dieser Weise aus Kohlensäure durch Substitutionen ihrer Bestandtheile direkt entstehenden einfachen Produkte und deren stufenweise immer weiter schreitenden und ebenfalls durch Substitutionen vor sich gehenden Verwandlungen bis zu den complicirtesten Verbindungen hin hier vorlegen wollte, weil das Lesen der 39 Seiten langen Abhandlung in ihrer Ganzheit nur allein einen umfassenden und klaren Begriff von Kolbe's Ansichten über das Entstehen, die rationelle Zu-

Digitized by Google

sammensetzung und die darauf gegründete Classificirung organischer Körper verschaffen kann, und ich damit die Grenzen dieses Berichts überschreiten würde. Wie viel auch nun darin vorkommt, was nicht schon von Anderen, wiewohl nur an zerstreuten Orten gelegentlich geäussert, worden wäre, so gehört doch auch Vieles Kolbe ganz eigenthümlich an, wie z. B. die Zurückführung der polyatomigen Alkohole und deren Derivate auf Oxydationsprodukte von einatomigen Alkoholen und deren Derivaten in welchen Wasserstoffsuperoxyd (Jahresb. XIX, 132) als ein Wasserstoffsubstituent fungiren soll etc. etc.

Zum Schluss will ich nur noch bemerken, dass Kolbe der Ansicht ist, dass nach seinem System und dessen Begründung die in neuerer Zeit von Gerhardt versuchte und einige warme Anhänger gefundene Zurückführung der Kohlenstoffverbindungen auf nur die 4 Typen: Wasserstoff, Wasser, Salzsäure und Ammoniak nicht mehr als aufrecht zu erhalten betrachtet werden könnte.

Ein solches Loos dürfte aber wahrscheinlich dereinst für jedes System in der organischen Chemie von Zeit zu Zeit und in dem Maasse, wie dieselbe fortschreitet, einmal gezogen werden müssen, welches streng auf Ansichten über die rationelle chemische Constitution d. h. auf die Gruppirung der Atome von den Grundstoffen in den organischen Körpern gegründet worden ist. Alle diese Ansichten basiren bekanntlich einerseits auf den Verwandlungen der organischen Verbindungen, welche sie durch den Einfluss von Wärme und von chemischen Agentien erfahren, wobei sie sich in einfachere Verbindungen spalten, gewisse Atome ihrer Grundstoffe gegen andere auswechseln, etc. etc., und anderseits auf den Regenerationen aus den Verwandlungsprodukten.

Diese Verwandlungen können bekanntlich bei einerlei organischem Körper sehr verschieden sein, je nachdem der Art und wodurch derselbe afficirt wird, und haben gegenwärtig die darauf gegründeten Ansichten ohnstreitig nur dann erst eine weiter zu verfolgende Bedeutung, wenn dabei nicht bloss einfache Spaltungen und Substitutionen, sondern auch in umgekehrter Art die Regenerationen aus den Produkten, kurz wenn für sie sowohl analytische als auch synthetische Beweise vorgelegt werden können, die daher auch das Hauptziel aller wissenschaftlichen Forschungen unserer Zeit geworden sind, deren Ende aber wegen des jetzt schon kaum mehr übersehbaren und dazu sich fortwährend noch grossartig und die menschliche Fassung überschreitend vergrössernden, vielleicht niemals zu begrenzenden Heers von Verbindungen in einer weitern Ferne gerückt erscheint, je weiter man fortschreitet. Unaufhörlich werden neue Verwandlungen und Regenerationen aufgesucht, dabei immer wieder neue Stoffe entdeckt und dabei auch neue Ansichten über die chemische Constitution dieser und der damit im Zusammenhange stehenden Körper ausgesprochen, und es kann demnach gar nicht befremden, wenn Kekulé in seiner organischen Chemie z. B. für die Essigsäure $= \dot{H} + C^4H^6O^3$ nicht weniger als 18 verschiedene Ansichten über die Gruppirung der Atome ihrer Grundstoffe und dann eben so viele jene ausdrückende sogenannte rationelle Formeln vorlegt. Die meisten dieser Ansichten bleiben jedoch in der Journalistik bei den Stoffen, wofür sie ausgesprochen wurden, ruhen, und gelangen verhältnissmässig nur wenige Chemiker, wenn sie hinreichend mit Muth, Ausdauer, Kraft, Talent und Glück begabt sind, die von ihnen aufgefassten Ansichten bei einer möglichst grossen Anzahl von organischen Stoffen analytisch und synthetisch darzulegen und dann auf das übrige, von einer Hand unmöglich praktisch prüfend durchzuarbeitende Heer von organischen Verbindungen nach den darüber vorliegenden Studien anderer Chemiker entsprechend theoretisch zu übertragen, zu einem wirklich neuen systematischen Lehrbuche der organischen Chemie, worin dann also der bei Weitem grösste Theil der einzelnen Stoffe die practische Prüfung des zu Grunde gelegten Princips noch nicht bestanden hat.

Jedes in dieser Weise einmal mit vielen Anstrengungen errichtete wissenschaftliche System ist dann ganz natürlich fortwährend einer strengen Prüfung in allen Beziehungen und von allen Seiten her ausgesetzt, welche, da wir es hier mit einer Angelegenheit zu thun haben, auf welche Haller's Worte „in's Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist" ohne Widerrede in ihrer ganzen Bedeutung anwendbar sind, stets nur die Folge haben kann, dass man Unrichtigkeiten, Unsicherheiten etc. darin erkennt, und dass man dafür eine andere naturgemässere und vielseitiger begründete Ansicht von der chemischen Constitution der organischen Stoffe auffasst und damit die vorhergehenden Ansichten zu verdrängen strebt. Daher dürfte auch wohl kein Schriftsteller die feste Ueberzeugung gewinnen können, dass das von ihm errichtete System nur das alleinig richtige sei und für alle Zeiten bleibe. Eine Ansicht kann natürlich nur richtig sein, aber da die erwähnten Verhältnisse keine absolute Entscheidung darüber gestatten, welche von den vorgelegten Ansichten diese allein richtige ist und ob überhaupt schon die richtige gefunden wurde, so vertheidigt natürlich Jeder seine Ansicht und das darauf gegründete System so weit und so lange, als es ihm möglich ist, und die Dauer des Bestehens hängt dann ganz davon ab, wie viele und starke Anhänger und Vertheidiger er sonst noch für

Digitized by Google

sich gewonnen hat, und es kann daher auch nicht anders sein, als dass fortwährend mehrere solcher wissenschaftlicher Systeme wissenschaftlich kämpfend neben einander bestehen, von denen das eine nur wahrscheinlicher als das andere erkannt werden kann, je nachdem es den individuellen Auffassungen mehr oder weniger erwiesen zu sein scheint, und gelingt es dann, wie es nicht anders sein kann, den Stiftern und Vertheidigern einmal, durch die Uebermacht in den Beweisen für das übrige ein anderes System auch in der allgemeinen Stimme zum Weichen zu bringen, so muss dieses allerdings vom Schauplatze abtreten, aber immer doch nur mit dem grossen und geschichtlich bleibenden Verdienste, sehr zahlreiche Forschungen hervorgerufen und eben dadurch die Fortschritte der Wissenschaft sehr wesentlich gefördert zu haben, und ausserdem auch nur in Rücksicht auf die darin vertreten gewesene Ansicht von der chemischen Constitution der organischen Körper und die davon abhängige (natürlich für jedes System verschiedene) Anordnung derselben, indem darin das unvergängliche Thatsächliche und Praktische ausgezeichnet und für immer brauchbar vorgetragen und gelehrt worden sein kann.

Wie höchst interessant, wichtig, ja nothwendig diese verschiedenen zeitlichen und schwankenden Begriffe von der chemischen Constitution der organischen Körper für die Fortschritte der Chemie als Wissenschaft in ihrem ganzen Umfang nun auch sind, so haben sie glücklicher Weise doch keine Bedeutung für die organischen Körper, womit Praktiker in den angewandten Zweigen der Chemie, also wie hier insbesondere in der Pharmacie zu verkehren haben. Die Essigsäure z. B. ist mit der einfachsten und sogenannten empirischen Formel ausgedrückt, $= \dot{H} + C^4 H^6 O^3$, das Atomgewicht derselben folglich $= 750{,}4$, und darin besteht was der praktische Pharmacent zu allererst davon wissen will und muss, und als ein einmal dahin gestelltes materielles Objekt bleiben sich dann alle von der Essigsäure in der Praxis noch zu wissen nöthigen Verhältnisse völlig gleich, ob man die Atome der Grundstoffe darin sich rationell nach Berzelius $= \dot{H} + C^4 H^6 + O^3$, oder nach Gerhardt $\left.\begin{matrix} C^4 H^6 O^2 \\ H^2 \end{matrix}\right\} O^2$, oder nach Kolbe $= \dot{H} + (C^2 H^6 + C^2 O^2) + O$ etc. etc. gruppirt vorstellt oder nicht, aber stets bezeichnet es einen über die Grenzen seines Berufs hinaus wissenschaftlich gebildeten Pharmaceuten, wenn er sich auch mit diesen schwankenden Vorstellungen bekannt macht, wozu ihm jedoch die ausführlichen systematischen Lehrbücher dadurch, dass jedes derselben im wesentlichen nur eine Vorstellung vertritt, dass ferner jedes derselben die verhältnissmässig wenigen gebräuchlichen Körper in dem Heer von nicht gebräuchlichen und praktisch noch nicht interessirenden Stoffen vereinzelt und überall da, wo die Principien des Systems, sie hinstellt, abhandelt, und dass jedes System den Stoffen daher wieder einen anderen Platz anweist, so ansehnliche Schwierigkeiten und Unbequemlichkeiten vorführen, dass er, wenn er nicht die übrigen ihm nöthigen Doctrinen (Botanik, Zoologie Pharmacognosie etc.) vernachlässigen und in der Zeit, in welcher er es muss, für seinen praktischen Beruf ausgerüstet werden will, sich unmöglich gründlich und mit Erfolg durch alle die Systeme hindurchgearbeitet haben kann. Wie hier zu helfen, habe ich schon, S. 2, bei der Besprechung von Gottlieb's Lehrbuch der pharmaceutischen Chemie weiter erörtert.

Wenn ich daher für diese Jahresberichte noch denselben Plan, wie seit 1844, consequent beibehalte und ihm zufolge die officiellen organischen Körper nach Gruppen ordne, worin sie in Rücksicht auf Darstellung, Eigenschaften, Anwendung etc. beisammen gehören und leichter übersehen und aufgefasst werden können, wenn ich ferner nach wie vor die chemischen Processe mit einfachen Formeln darzustellen und complicirter angegebene darauf zu reduciren strebe, und wenn ich diese für die Praxis völlig ausreichenden Grenzen nur da einmal überschreite, wo ich Einseitigkeit vermeiden und die Leser auf Quellen für weiter gehende Studien aufmerksam machen zu müssen glaube, so handle ich wohl nur im Interesse eines jeden Praktikers.

1. Organische Säuren.

Acidum formicicum. Im vorigen Jahresberichte, S. 108, wurde nach Geuther angegeben, dass sich die *Ameisensäure* bei einer Reaction von Kohlenoxyd auf Natrium-Alkohol bilden solle, und dass Wanklyn diese Angabe nicht bestätigt gefunden habe. Derselbe Versuch ist auch von Lieben (Repertoire de Ch. pur. I, 378) wiederholt worden, mit ungefähr denselben Resultaten, wie Wanklyn. Es entwickelte sich dabei kein ölbildendes Gas, aber unter den Produkten fand er allerdings Ameisensäure, deren Bildung daher nur auf Rechnung von vorhandenem Wasser basirt.

Acidum aceticum. Bei der bekannten Fabrikation der *Essigsäure* in sogenannten Essigständern hat Elsner (Chemisch-technische Mittheilungen 1858—1859, S. 37) die interessante und beachtenswerthe Erfahrung gemacht, dass die Essigbildung in sehr nachtheiliger Weise verhindert wurde, als man das Local, worin sie früher sehr schön vor sich gegangen war, auch zur Bereitung von Salzen aus Holzessig mit zu benutzen angefangen hatte, und dass die Essig-

Digitized by Google

bildung wieder wie vorher gehörig stattfand, als man jene Mitbenutzung des Locals aufgegeben hatte. — Die brenzlichen und flüchtigen Stoffe, welche sich aus Holzessig der Luft mittheilen, müssen also einen, die Verwandlung des Alkohols in Aldehyd und wiederum dieses in Essigsäure verhindernden Einfluss ausüben.

Acidum benzoicum. In Betreff der *Benzoesäure* mache ich hier zunächst auf eine von Kolbe und Lautemann gemachte, und in der Pharmacognosie beim Styrax Benzoin, S. 32, bereits besprochene Angabe aufmerksam, welche von Pharmaceuten wie von Aerzten ganz besonders zu berücksichtigen ist.

An die über die Bereitung der *Benzoesäure* in den Jahresberichten XI, 120 u. XVIII 139, gemachten Mittheilungen schliessen sich ferner die folgenden an, welche Frickhinger (Buchn. N. Repert. IX, 207) nach eigner vieljähriger Erfahrung vorlegt.

Die Annahme, dass aus einerlei Benzoe durch Sublimation nur halb so viel Benzoesäure erhalten wurde, wie auf nassem Wege, ist nach Frickhinger eben so unrichtig, als die Meinung, dass gerade die schönste und theuerste Benzoe am meisten Benzoesäure enthalte. Aus derselben Benzoe hat er nämlich auf trocknem Wege 10 2/3 und auf nassem Wege 12 1/2 Proc. Benzoesäure erhalten, so dass der Unterschied nur 1 5/6 Proc. beträgt. Und was den zweiten Punkt anbetrifft, so unterscheidet sich die feinste.

Benzoe von Siam in Körnern von der mittleren gemandelten Sorte sowie von der besseren „in Massa“ nicht sowohl durch einen grösseren Gehalt an Benzoesäure, sondern durch die Beschaffenheit des Harzes, welches bei den feinsten Sorten weit mehr in dem mittelst Aether ausziehbaren Antheile besteht, als bei den mittleren. — Um die Sublimation der

Benzoesäure mit dem angeführten guten Erfolge auszuführen, sind nach Frickhinger erforderlich: 1) ein kleiner Ofen, dessen Feuerraum mit einem Thürchen versehen ist; eine, wo möglich mit Handhaben versehene eiserne Kachel, deren Durchmesser grösser ist, als der des Ofens, so dass sie nach allen Seiten hin 1/2 bis 1 Zoll über den Ofen hinausragt; 3) ein von Pappdeckel verfertigter, mit glattem Papier ausgeklebter, oben und unten offener, ganz niedriger Hut, welcher genau der Grösse der Kachel entspricht, so dass er über die Kachel gestülpt einen Bogen Fliesspapier trommelähnlich über die Kachel ausspannt und 4) ein zweiter hoher Hut von Pappe, der oben geschlossen ist und futterälähnlich über den unteren Hut passt. — Die Anwendung eines Sandbades ist eben so überflüssig als wegen vielem Brennmateriale unräthlich.

Die leicht zerriebene Benzoe wird auf dem Boden der Kachel etwa 3/4 Zoll hoch ausgebreitet und etwa 2 Stunden lang mässig mit 3 bis 4 glühenden Kohlen (deren Grösse nicht angegeben, was doch wichtig gewesen wäre) erhitzt. Dann nimmt man den ganzen Apparat vom Feuer, lässt 10 Minuten lang erkalten, zieht den oberen Hut ab, kehrt mit einem Federbart die Krystallnadeln der Benzoesäure zusammen und nimmt sie mit einem Kartenblatt heraus. Um den Krystallnadeln mehr Raum zum Ansetzen und mehr Gelegenheit zum Anwachsen zu geben, ist es gut, innerhalb des Huts auf dem, über die Kachel ausgespannten Bogen Löschpapier ein Paar Etagen von schlechten Wärmeleitern auf die Weise aufzubauen, dass man auf das Löschpapier 4 Bouteillen-Körke in einem Kreise herumstellt, darauf eine runde Pappscheibe, auf diese wiederum 4 Körke und auf dieselben wieder eine runde Pappscheibe legt. Diese runden Pappscheiben müssen natürlich einen Durchmesser haben, dass der hohe Hut bequem über sie aufgesetzt werden kann, und von ihnen muss dann natürlich auch die angesetzte Benzoesäure gesammelt werden.

Die rückständige Harzmasse muss dann noch 7 Mal in völlig gleicher Weise der Sublimation unterworfen werden, so dass, wenn man jeden Tag eine derselben ausführt, die ganze Operation 8 Tage in Anspruch nimmt. Jedes Mal muss auch der untere Hut abgenommen, die Harzmasse herausgestochen, leicht zerrieben und auch der Benzoe Löschpapier, wenn er von geschmolzener Benzoesäure durchtränkt und verdichtet erkannt wird, gegen einen neuen ausgewechselt werden.

Die bei sämmtlichen 8 Sublinationen erhaltenen Säure-Portionen waren einander völlig gleich, farblos und von süsslichem, empyreumatisch-balsamischem Geruche.

Das in der angeführten Weise 8 Mal behandelte Harz ist nun dunkelbraun und enthält immer noch mehr als 1 Procent Benzoesäure, welche aber bei einer 9. Sublimation nur theilweise und in gelblichen Nadeln, und nach der Schoele'schen Methode durch Auskochen mit Kalkmilch nur unrein und widrig riechend erhalten wird, so dass man sie verloren gibt.

Bei der Bereitung der Benzoesäure durch Sublimation wird bekanntlich der Arbeitsraum, worin man operirt, mit einem so starken Geruch erfüllt, dass man einen grossen Verlust daraus folgern könnte, aber Frickhinger hat gezeigt, dass nach seiner Operationsweise nur etwa 1 Proc. Säure im Harze stecken bleibt und dass etwa nur 3/4 Proc. wegdunsten, indem er aus einerlei Benzoe durch Sublimation 10 3/4 und auf nassem Wege nach Scheele mit Kalk etc. 12 1/2, also nur 1 1/2 Procent mehr bekam.

Digitized by Google

Acidum racemicum. Die *Traubensäure* = $\dot{H} + C^4H^4O^5$ ist bekanntlich (Jahresber. IX, 184; X, 98; XIII, 104; XIV, 127; XIX, 109) eine für den polarisirten Lichtstrahl indifferente oder inactive Combination gleicher Atome von dem Lichtstrahl rechts drehender (Dextroracemsäure oder Rechtsweinsäure — gewöhnlicher Weinsäure) und von dem Strahl links drehender (Laevoracemsäure oder Linksweinsäure) Weinsäure, die man mittelst Cinchonin trennen, wieder vereinigen und auch in einander umwandeln kann. Beide sind unter sich und demnach auch mit der Traubensäure isomerisch, wenn man diese letztere nicht als damit polymerisch betrachten und durch $\dot{H}^2 + C^8H^8O^{10}$ ausdrücken will, womit aber nichts erreicht wird, indem die dadurch ausgedrückte Quantität dann auch 2 Atome von Basen nach gewöhnlichen Atomgewichten sättigt.

Indem ich hieran erinnere, verweise ich auf den weiter unten vorkommenden Artikel *„Dulcin“*, indem es Carlet geglückt ist, daraus durch Salpetersäure in ganz analoger Weise die Traubensäure künstlich darzustellen, wie Liebig die folgende Weinsäure aus Milchzucker.

Acidum tartaricum. Auf die im vorigen Jahresberichte S. 109 mitgetheilte vorläufige Notiz über die künstliche Hervorbringung der wahren natürlichen rechts drehenden *Weinsäure* durch oxydirendes Behandeln des Milchzuckers und Gummis mit Salpetersäure hat jetzt Liebig (Annal. der Chemie und Pharmacie CXIII, 1) die darüber ausgeführte Arbeit ganz umfassend folgen lassen, woraus ich hier Folgendes mittheile:

Bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Milchzucker entstehen der Reihe nach Schleimsäure, Zuckersäure, Weinsäure, Oxalsäure, und um die Weinsäure dabei zu erhalten, wird 1 Theil Milchzucker mit einer Mischung von $2^1/_2$ Theil Salpetersäure von 1,32 specif. und $2^1/_2$ Theil Wasser gelinde erwärmt und die Flüssigkeit nach vollendeter Reaction zum Absetzen der Schleimsäure erkalten und ruhig stehen gelassen. Nach Verdünnen des entstandenen Brei's mit einem gleichen Volum Wasser wird die Schleimsäure abfiltrirt, das Filtrat mit $^1/_4$ so viel Salpetersäure, als vorhin, versetzt und gelinde gekocht, worauf sich nochmals etwas Schleimsäure absetzt, die man abfiltrirt. So erhält man durchschnittlich im Ganzen 30 Theile Schleimsäure von 100 Theilen Milchzucker. Wird dann die davon abgeschiedene Flüssigkeit mit den Waschwassern vermischt und verdunstet, so erhält man ein gelbes syrupförmiges Liquidum, das oft schon unter $+ 100^0$ braun und selbst schwarz wird. Kocht man die Flüssigkeit unter stetem Ersatze des wegdunstenden Wassers, so entwickelt sich Kohlensäuregas mit wenig Stickoxydgas, und sie färbt sich gelb und dann braun, so bald darin keine Salpetersäure mehr vorhanden ist, und die Färbung findet auch statt, wenn man sie vor dem Kochen mit Kali sättigt. Kocht man dagegen die saure Flüssigkeit unter stetem Ersatz des wegdunstenden Wassers und unter jedesmaligem Zusatz von wenig Salpetersäure, wenn sie eine bräunliche Farbe anzunehmen beginnt, 24 Stunden lang, so enthält sie jetzt eine reichliche Menge von Weinsäure, und gibt nach dem Sättigen bis zur Hälfte mit Kali oder Ammoniak sowohl saures weinsaures Kali = $\dot{K}\bar{T} + \dot{H}\bar{T}$ als auch saures weinsaures Ammoniak = $\dot{N}H^4\bar{T} + \dot{H}\bar{T}$, und die Zusammensetzung dieser Salze wurde unter Liebig's Leitung durch Analysen von Seecamp und von Fink ausser Zweifel gesetzt.

Wird Gummi in derselben Weise, wie Milchzucker, behandelt, so gibt es dieselben Resultate, nur weniger Weinsäure.

In der Flüssigkeit, woraus sich die Schleimsäure abgesetzt hat, ist noch keine oder nur erst eine sehr geringe Menge von Weinsäure enthalten, sondern sie enthält gerade jetzt die grösste Menge von Zuckersäure, so dass sie, zur Hälfte mit Kali oder mit Ammoniak gesättigt, die sauren Salze der Zuckersäure mit Kali oder mit Ammoniak liefert, zusammengesetzt zufolge der Analysen von Seecamp nach den Formeln $\dot{K} + C^{12}H^{10}O^{15}$ und $\dot{N}H^4 + C^{12}H^{10}O^{15}$, wonach die krystallisirte Säure = $C^{12}H^{20}O^{16}$ oder vielmehr = $\dot{H} + C^{12}H^{10}O^{15}$ sein würde. Von den Verbindungen der Zuckersäure mit Bleioxyd konnte Liebig nur eine constante erhalten, welche Seecamp & Fink nach der Formel $\dot{P}b^6 + C^{12}H^8O^{10}$ zusammengesetzt fanden, woraus man klar einsieht, dass bei der Bildung dieses Salzes die Zuckersäure irgend eine Veränderung erfahren haben musste, deren Aufklärung nicht in Liebig's Absichten lag, und die er deshalb Anderen zu erforschen übergibt.

In dem Maasse, wie dann bei dem nachherigen Kochen mit von Zeit zu Zeit zugesetzter Salpetersäure die Weinsäure in der Flüssigkeit auftritt, verschwindet die Zuckersäure darin, und es ist daraus also klar, dass die letztere aus der ersteren durch Oxydation gebildet wird, und zur Erklärung ihres Entstehens stellt sich Liebig die Zuckersäure als eine gepaarte Säure =

$$C^4H^8O^4 + C^8H^{12}O^{12}$$

vor, so dass also, wenn sich der Paarling $C^4H^8O^4$ durch die Salpetersäure oxydirt, die Weinsäure $C^8H^{12}O^{12}$ (nach der gewöhnlichen Schreibweise = $2(\dot{H} + C^4H^4O^5)$ in Freiheit ge-

Digitized by Google

setzt wird. Der Paarling kann ein Kohlenhydrat, d. h. $^2/_3$ Atom Traubenzucker ($1 = C^6H^{12}O^6$), aber auch Essigsäurehydrat $= \dot{H} + C^4H^6O^3$ sein, inzwischen hält es Liebig doch für wahrscheinlicher, dass er ein Kohlenhydrat ist, und daher erklärt Liebig die Zuckersäure für eine mit diesem gepaarte Weinsäure, d. h. als ein Glucosid.

Nun ist es lange bekannt, dass die Zuckersäure sich auch bei der oxydirenden Einwirkung der Salpetersäure auf Rohrzucker, Traubenzucker, Mannazucker etc. als ein erstes Oxydationsproduct (wiewohl weit weniger als bei der auf Milchzucker und Gummi) bildet, und hat Liebig auch nicht unterlassen, die Weinsäure in den durch Oxydation von Rohr- und Traubenzucker erhaltenen Flüssigkeiten aufzusuchen, dieselbe aber darin nicht auffinden können, und eben so ist es auch Backhaus (vgl. „Fraxinus" in der Pharmacognosie S. 44) mit dem Mannazucker gegangen. Allein Liebig ist doch der Ansicht, dass wenn dabei wirklich Zuckersäure gebildet würde, daraus durch weitere Oxydation auch Weinsäure entstehen müsse, dass diese aber bei Versuchen im Kleinen, wegen der überhaupt gebildeten geringeren Menge von Zuckersäure einerseits und wegen der weiteren Oxydation der Weinsäure zu Oxalsäure, so verschwindend gering sei, um nicht deutlich erkannt werden zu können. Dagegen hat sie Carlet unter den Producten der Oxydation des Dulcins mit Salpetersäure gefunden (vgl. „Acidum racemicum").

Die Weinsäure, welche bekanntlich durch Salpetersäure leicht zu Oxalsäure oxydirt wird, betrachtet Liebig wiederum als ein Glucosid, nämlich als eine mit demselben Kohlehydrat $= C^4H^8O^4$ gepaarte Oxalsäure, und in der That geben 2 Atome Oxalsäure $= 2\dot{H}\ddot{C}$ mit dem Kohlehydrat $= C^4H^8O^4$ zusammengelegt die Formel $C^8\dot{H}^{12}O^{12}$, d. h. 2 Atome Weinsäure ($1 = \dot{H} + C^4H^4O^5$), und die endliche Bildung der Oxalsäure (welche natürlich auch noch weiter zu Kohlensäure oxydirt werden kann) fände dann also durch Oxydation der Weinsäure statt, und zwar auf die Weise, dass darin nur der Paarling $C^4H^8O^4$ oxydirt und die Oxalsäure in Freiheit gesetzt würde. Liebig's Ansichten über die Verwandlung der Weinsäure in Apfelsäure, so wie die von Dessaigne entdeckte Reduction der ersteren zu Bernsteinsäure sollen gleich nachher bei „Acidum malicum" und „Acidum succinicum" vorgelegt werden.

Diese Ansicht von der chemischen Constitution der Weinsäure wird von Heintz (Poggend. Annal. CXI, 300) bestritten. Zunächst bemerkt er, dass wenn Liebig, wie es scheine, die Paarung der Oxalsäure mit dem Kohlehydrat mit den Producten, welche Berthelot aus Zucker und Säure hervorgebracht hat (Jahresbericht XVI, 138), vergleiche und als analog betrachte, der Vergleich und die darauf gestützte Analogie nicht richtig sei, indem bei den Berthelot'schen Verbindungen aus den Zuckerarten eben so viele Atome Wasser aus- als Säure-Atome dafür ein-treten. Dann sucht er in Bezug auf die bekannte Erfahrung, dass Weinsäure durch Erhitzen mit Kalihydrat gerade auf in Oxalsäure und Essigsäure zerfällt, dass ferner eine Lösung der Weinsäure in Ammoniak aus salpetersaurem Silberoxyd (gleichwie Aldehyde) spiegelndes Silber abscheidet unter Bildung von Oxalsäure (Erdmann's Journ. für practische Chemie LXXIX, 131), so wie mit einigen dieserwegen angestellten Versuchen und anderweitigen Demonstrationen zu zeigen, dass man die Weinsäure vielmehr als eine mit einem aldehydartigen Körper gepaarte Oxalsäure zu betrachten berechtigt sei, und er gibt ihr daher die rationelle Formel

$$\left(\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2O^2 \\ H \end{matrix}\right\}O^2\left\} \begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix} + \left(\begin{matrix} C^2O^2 \\ C^2H^2 \\ H \end{matrix}\right\}\left\} \begin{matrix} \\ \\ H \end{matrix}\right)\right\}O^4$$

d. h. das mit den 4 Atomen Sauerstoff verbundene Radical ist ein aus 2 einatomigen Radicalen gepaartes. Bei dem Erhitzen mit Kali liefert dann das erste Radical die Oxalsäure und das zweite die Essigsäure. Den in dem zweiten Radicale (d. h. dem für die Essigsäure) angenommenen Complex $\left.\begin{matrix} C^2H^2 \\ H \end{matrix}\right\}$ betrachtet er als einen unvollkommenen Aldehyd und nennt diesen *Glycolaldyl*. Das Specielle darüber muss in der Abhandlung nachgelesen werden.

Mir will es jedoch scheinen, wie wenn die gelungene Reduction der Weinsäure zu Bernsteinsäure zu einer ganz anderen Ansicht zu führen geeignet sein dürfte. (Vergl. weiter unten „Acidum succinicum").

Was dann die Bildung der Weinsäure in lebenden Pflanzen anbetrifft, so versucht Liebig, dieselbe seiner Ansicht von der Natur dieser Säure entsprechend auf die Verwandlung von 2 Atomen Oxalsäure zurückzuführen. Er denkt sich, dass das eine Atom davon im wasserfreien Zustande $= C^4O^6$ einerseits sich 4 Aequivalente Wasserstoff incorporirt und anderseits 2 Atome Sauerstoff verliere, wodurch der Paarling $C^4H^8O^4$ entsteht, welcher mit dem zweiten Atom wasserhaltiger Oxalsäure verbunden die Weinsäure $= C^4H^8O^4 + C^4H^4O^8$ die krystallisirte Weinsäure $= C^8H^{12}O^{12}$ ($= 2(\dot{H} + C^4H^4O^5$ nach der gewöhnlichen Schreibweise). — (Vgl. S. 135 und den Artikel „Acidum malicum".

Endlich so geht aus der von Liebig getreu vorgelegten Geschichte hervor, dass Erd-

Digitized by Google

mann schon vor 24 Jahren bei seinen Forschungen über die Zuckersäure (Hydroxalsäure) die auf diese Weise sich künstlich bildende Weinsäure schon in Händen gehabt und auch dafür erklärt hat, wiewohl er sie in der Flüssigkeit als eine isomerische Modification (Metaweinsäure) betrachtete, welche erst nachher in die gewöhnliche krystallisirte Weinsäure übergehe, dass er aber durch die widersprechenden Angaben von Thaulow und Hess zweifelhaft wurde und neue Versuche darüber versprach. Hätte Erdmann also diese Versuche ausgeführt, so dürfte er wohl sicher den Beweis für die Richtigkeit seiner früheren Angaben geführt haben, welcher nun aber Liebig angehört. — Als schon vor dem Erscheinen von Liebig's Abhandlung von Buchner (dessen N. Repert. VIII, 318) in demselben Sinne auf Erdmann's Angaben aufmerksam gemacht worden war, hatte Nickles (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVI, 303) als Referent darüber Erdmann bestimmt für den Entdecker erklärt, gegen welche irrige Auffassung aber Buchner (dessen N. Repert. IX, 2) nun protestirt.

Perkin & Duppa (Compt. rend. L, 441) haben die Weinsäure mit Phosphorsuperchlorid behandelt, und dabei zwar analoge, aber auch wiederum in ihrer Art abweichende Resultate erhalten, wie Wurtz (Jahresber. XVIII, 137 und XIX, 147) bei der Milchsäure. Durch die Einwirkung bekamen sie direct einen ölförmigen Körper, den sie

Chloromaleylchlorid nennen und nach der Formel $C^8 H^2 Cl^3 O^4$ zusammengesetzt annehmen, da derselbe beim Behandeln mit Wasser in Salzsäure und in eine krystallisirbare Säure zerfiel, die sie

Chlormaleinsäure nennen und nach der Formel $C^8 H^2 Cl O^6$ zusammengesetzt fanden.

Wie man sieht, so nehmen sie das Atomgewicht der Weinsäure doppelt so hoch, wie wir gewöhnlich, an, und hat auch die Wirkung des PCl^5, vielleicht in Folge einer zu starken und anhaltenderen Behandlung damit, etwas tiefer in die Zusammensetzung eingegriffen, als dass die Reaction mit der der Milchsäure völlig gleich ausgefallen wäre, wovon die Ursache vielleicht auch darin liegen kann, dass Wurtz die Milchsäure in Gestalt ihres Kalksalzes, und Perkin & Duppa die Weinsäure im freien Zustande dem Einfluss von PCl^5 aussetzten.

Soll hier alles übereinstimmen und die Weinsäure gleichwie die Milchsäure eine Glycolsäure sein, so dürfen wir die Formel der ersteren nicht verdoppeln, sondern nur wie bisher $= C^4 H^4 O^5$, gleichwie die Milchsäure $= C^6 H^{10} O^5$, setzen. Beide enthalten dann 5 Atome Sauerstoff, wie alle Glycolsäuren, und die Reaction mit PCl^5 müsste daraus zunächst das Chlorid $= C^4 H^2 O^2 + {}_2Cl$ und dieses wiederum mit Wasser die Säure $= C^4 H^2 O^3 + Cl$ hervorbringen. Da das gefundene Verhalten sich jedenfalls ganz analog zeigt, aber eine weitergegangene Einwirkung vermuthen lässt, so dürfte sich vielleicht jenes mit der Milchsäure völlig gleiche Verhalten auch noch einmal herausstellen, um so mehr, da sich die Weinsäure, wie ich weiter unten bei der „Bernsteinsäure" anführen werde, gegen Jodwasserstoffsäure und Phosphorjodür der Milchsäure vollkommen analog verhält (vgl. auch „Acidum lacticum").

Acidum malicum. Ueber die Natur und die natürliche Entstehung der *Aepfelsäure* in lebenden Pflanzen hat Liebig an seine im Vorhergehenden mitgetheilten Abhandlung über die künstliche und natürliche Bildung der Weinsäure sehr interessante theoretische Ansichten geknüpft.

Er hat nämlich gefunden, dass die Aepfelsäure, wenn man sie mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure destillirend behandelt, den Essigsäure-Aldehyd $= C^4 H^8 O^2$ liefert, und er zieht daraus den Schluss, dass die Apfelsäure $= C^8 H^{12} O^{10}$ ($= {}_2(\dot{H} + C^4 H^4 O^4)$ nach der gewöhnlichen Schreibweise) eine mit Aldehyd gepaarte Oxalsäure $= C^4 H^8 O^2 + C^4 H^4 O^8$ ($= \dot{H}^2 + C^4 H^8 O^2 + {}_2\dot{C}$) nach der gewöhnlichen Schreibweise sein dürfte, und in so fern denkt er es sich möglich, dass sie in lebenden Pflanzen aus 2 Atomen Oxalsäure ihren Ursprung nehme, indem daraus in der bei Acidum tartaricum angeführten Weise zunächst Weinsäure entsteht, welche darauf durch Verlust von noch 2 Atomen Sauerstoff aus dem Paarling in Aepfelsäure übergeht, und zur Unterstützung dieser Ansicht führt er das lange bekannte Nebeneinander-Vorkommen beider Säuren, Weinsäure und Aepfelsäure, in Pflanzen, so wie seine Erfahrungen an, nach welchen der vorherrschend Aepfelsäure enthaltende Saft der Vogelbeeren immer auch noch Weinsäure so wie auch der Saft der Trauben beim beginnenden Reifen stets Aepfelsäure enthält (vergl. weiter unten „Acidum succinicum").

Dagegen ist Liebig der Ansicht, dass die der Aepfelsäure und Weinsäure sonst so nahe stehende

Acidum citricum: Citronensäure eine davon ganz abweichende chemische Constitution haben müsse, indem dieselbe bei einer destillirenden Behandlung mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure nicht Aldehyd, sondern Aceton liefere. Diese Bildung des *Acetons* ist sehr merkwürdig. Addirt man die Atome von Aceton $= C^6 H^{12} O^2$, von 2 Atomen Kohlensäure $= {}_2\dot{C}$ und von 2 Atomen wasserfreier Oxalsäure

Digitized by Google

$= {}_2\ddot{C}$ zusammen, so erhält man allerdings die Formel $C^{12}H^{12}O^{12}$ ($= {}_3C^4H^4O^4$ in der gewöhnlichen Schreibweise), welche die Zusammensetzung der Citronensäure ausdrückt, aber ob dieselbe eine solche Constitution wirklich besitzt, bleibt natürlich noch weiteren Versuchen zu entscheiden vorbehalten (Vergl. Jahresber. XIX, 110).

In mehreren Proben von der aus England bezogenen *Citronensäure* hat Laneau (Journ. de Bruxell. 1859. Oct. 383) einen Gehalt an Blei gefunden, welcher im Durchschnitt 0,0207 Proc. betrug. Er leitet diese Verunreinigung, wohl ganz richtig von der Anwendung bleierner Gefässe bei der Bereitung ab.

Acidum succinicum. Nachdem es Lautemann geglückt war, wie ich nachher bei „Acidum lacticum“ angeben werde, in der Jodwasserstoffsäure ein einfaches und bequemes Mittel zu entdecken, die Milchsäure zu der damit in Zusammenhange stehenden Propionsäure zu reduciren, und nachdem Schmitt (Annal. der Ch. und Pharmac. CXIV, 106) in Folge der von Kolbe aufgestellten Ansichten über die Zusammensetzung und den Zusammenhang der 3 Säuren: Propionsäure, Milchsäure und Glycerinsäure (Jahresb. XIX, 132) auf die Vermuthung gekommen war, dass Bernsteinsäure, Apfelsäure und Weinsäure vielleicht in derselben analogen Beziehung zu einander stehen könnten, behandelte er die beiden letzten Säuren in derselben Weise, wie Lautemann die Milchsäure, mit Jodwasserstoffsäure, und er hat seine Vermuthung dabei angeblich vollkommen bestätigt gefunden, indem aus beiden Säuren unter Abscheidung von Jod und Bildung von Wasser wahre Bernsteinsäure hervorging. Bei der Aepfelsäure findet die Reduction nach 8stündigem Erhitzen bis zu + 130° leicht und vollständig statt, und bei der Weinsäure ebenfalls, nur darf hier die Erhitzung nicht über + 120° gesteigert werden, weil sich sonst secundäre gasförmige Produkte bilden, die das geschlossene Gefäss zersprengen würden. Die Entstehung der Bernsteinsäure $= C^4H^4O^3$ aus Aepfelsäure $= C^4H^4O^4$ und aus Weinsäure $= C^4H^4O^5$ wird aus den folgenden beiden Gleichungen einfach klar:

$$\left.\begin{matrix} C^4H^4O^4 \\ HJ \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} H \text{ und } J \\ C^4H^4O^3 \end{matrix}\right. \qquad \left.\begin{matrix} C^4H^4O^5 \\ {}_2HJ \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}_2H \text{ u. } {}_2J \\ C^4H^4O^3 \end{matrix}\right.$$

und dürfte es wohl möglich sein, dass die Weinsäure dabei zuerst in Aepfelsäue und dann erst in Bernsteinsäure übergeht.

Die Reduction der Weinsäure zu Bernsteinsäure ist auch Dessaigne (Compt. rend. L, 795) gelungen, wie es scheint, ohne von Lautemann's und Schmitt's Entdeckung etwas zu wissen, denen aber jedenfalls die Priorität derselben gebührt, indem Dessaigne das Resultat seiner Versuche etwas später publicirt hat (Annal. d. Chem. und. Pharmac. LXV, 120), wie jene Herren. Dessaigne bewirkte die Reduction der Weinsäure zu Milchsäure nur durch Phosphorjodür, indem er dasselbe damit vermischte und in einer geschlossenen Röhre angemessen erhitzte, und scheint ihm die gleiche Anwendbarkeit von Jodwasserstoffsäure noch nicht bekannt gewesen zu sein. Umgekehrt hat Schmitt die Weinsäure und Aepfelsäure nur mittelst Jodwasserstoff zu Bernsteinsäure reducirt.

Nach neuen Angaben von Dessaigne (Compt. rend. LI, 372) kann man es ferner als entschieden ansehen, dass bei der Reduction der Weinsäure zu Bernsteinsäure zunächst erst Aepfelsäure als Zwischenglied auftritt, die dann durch weitere Reduction gleichwie für sich in Bernsteinsäure übergeht, indem er diese Aepfelsäure in der Mutterlauge, aus der bereits gebildete Bernsteinsäure auskrystallisirt war, bestimmt nachgewiesen hat. Auch bei diesen Versuchen hatte Dessaigne die Weinsäure mit Phosphorjodür behandelt und demnach dieselbe also noch nicht völlig zu Bernsteinsäure reducirt.

Nach diesen Resultaten sind Bernsteinsäure, Apfelsäure und Weinsäure ohnstreitig sogenannte Alkoholsäuren, aber nach den bisher angenommenen einfachsten Formeln entsprechen sie nicht in analoger Weise drei Alkoholen, wie die Propionsäure dem Propyl-Alkohol, die Milchsäure den Propyl-Glycol, und die Glycerinsäure dem Glycerin. Nur die Bernsteinsäure würde einem noch unbekannten und nach der Formel $C^4H^{10}O^4$ zusammengesetzten Alkohol und die Weinsäure einem ebenfalls noch unbekannten und nach der Formel $C^4H^{10}O^4$ zusammengesetzten Glycol entsprechen, während die Aepfelsäure keinem sogenannten Tricol entsprechen kann, indem sie wegen ihrer Zusammensetzung mitten zwischen Bernsteinsäure und Weinsäure zu stehen kommt, als ein Glied, was wegen der Eigenschaft auch nicht die Bedeutung der von Brodie (Jahresber. XIX, 131) für Essigsäure, Benzoesäure etc. entdeckten Superoxyde haben kann.

Nun aber ist es aus dem vorigen Jahresberichte S. 131 bekannt, dass Kolbe von den angenommenen Glycolen und Tricolen, so wie auch von den denselben als entsprechend angenommenen Säuren nichts wissen will, sondern dass er alle diese Körper als Wasserstoffsuperoxyd enthaltende Oxydationsprodukte von den entsprechenden einatomigen Alkoholen betrachtet. Dieser Ansicht ist auch Schmitt. Derselbe verdoppelt daher ihre Formeln und gibt denselben die folgenden, der Kolbe'schen Theorie entsprechende rationellen Formeln:

Digitized by Google

Bernsteinsäure $= C^8 H^6 + {}_2\dot{C} + {}_2O$,

Apfelsäure $= C^4 \left\{ \begin{matrix} H^6 \\ \dot{H} \end{matrix} \right\} + {}_2\dot{C} + {}_2O$,

Weinsäure $= C^4 \left\{ \begin{matrix} H^4 \\ {}_2\dot{H} \end{matrix} \right\} + {}_2\dot{C} + {}_2O$,

und nennt entsprechend die Aepfelsäure *„Oxybernsteinsäure“* und die Weinsäure *„Dioxybernsteinsäure“*.

Es ist klar, dass sie dadurch wohl eine der Propionsäure, Milchsäure und Glycerinsäure ganz analoge Reihe bilden, dass sie sich aber davon wiederum dadurch unterscheiden, dass nun jedes Atom derselben auch 2 Atome Base zur Sättigung bedürfen würde (also alle zwei basische Säuren sein würden), und auf einer anderen Seite dass sie, wenn wir sie als Alkoholsäuren betrachten wollten, Alkoholen von einer Beschaffenheit entsprechen würden, von denen wir noch keinen Begriff haben. Wie plausibel also auch die aufgestellte Reihe aussieht, so lassen doch jene Verhältnisse, zusammen mit der Annahme, nach welcher sie Wasserstoffsuperoxyd enthalten sollen, doch noch die Anerkennung der Richtigkeit dieser neuen Theorie etwas beanstanden.

Dass ferner die Weinsäure eine Glycolsäure zu sein scheint, folgt auch aus ihrem der Milchsäure analogen Verhalten gegen $\dot{P}C l^5$, wie ich oben schon bei der „Weinsäure“ angegeben habe, und dass die Aepfelsäure als ein eigenthümliches noch unaufgeklärtes Zwischenglied zwischen Weinsäure und Bernsteinsäure anzusehen sein dürfte, scheint aus ihrem, im vorigen Jahresberichte, S. 110 angeführten Verhalten gegen $\dot{P}C l^5$ zu folgen.

Wie sich die Bernsteinsäure im Kreis der Voltaischen Säule in Methyloxyd etc. zersetzt, werde ich weiter unten beim „Methyl-Alkohol“ angeben.

Acidum saccharicum. Die *Zuckersäure* ist, wie schon im Vorhergehenden angeführt wurde, unter Liebig's Leitung von Seecamp analysirt worden. Da das Resultat $= \dot{H} + C^{12} H^{18} O^{15}$ nicht mit der Formel übereinstimmte, welche Heintz früher nach seinen Analysen berechnet und aufgestellt hatte $= \dot{H} + C^{12} H^{16} O^{14}$, so hat Heintz (Poggend. Ann. CXI, 165) seine früheren Angaben revidirt und in Folge neuer Versuche die Liebig'sche Formel als richtig erkannt. Er hat ferner gezeigt, dass Liebig's Bleisalz dieser Säure ein constantes nicht genannt werden kann, und dass es auch möglich ist, aus Bleioxyd und Zuckersäure ein Salz darzustellen, worin, Liebig's Angabe entgegen, die Zuckersäure unverändert enthalten ist, so dass man sie auch unverändert daraus wieder abscheiden kann. Dieses Salz enthält 6 Atome Bleioxyd, und daher betrachtet Heintz die Zuckersäure als eine 6basische Säure.

Aus diesen Resultaten folgt auch, dass die Zuckersäure nicht mehr als mit der Schleimsäure $= \dot{H} + C^{12} H^{16} O^{14}$ isomerisch angesehen werden kann.

Die Zuckersäure hat ferner in ihren Eigenschaften grosse Aehnlichkeit mit der Weinsäure, auch darin, dass sie beim Erhitzen mit Kalihydrat gerade auf in Oxalsäure und in Essigsäure zerfällt, nur gibt sie dabei von der letztern Säure 2 Atome. Liebig betrachtet sie daher als eine mit 2 Atomen von dem Kohlenhydrat $C^4 H^8 O^4$ gepaarte Oxalsäure. Dass sie durch Verlust des einen Atoms $C^4 H^8 O^4$ in Weinsäure übergeht, ist schon vorhin bei Acidum tartaricum angeführt worden.

Diese Ansicht von der Natur der Zuckersäure zieht Heintz (Poggend. Ann. CXI, 301) in Zweifel, und da sie, gleichwie die Weinsäure, in ammoniakalischer Lösung aus salpetersaurem Silberoxyd spiegelndes Silber abscheidet, so nimmt er auch in ihr denselben aldehydartigen Complex, wie in der Weinsaure, aber zu 2 Atomen an, und legt ihr die folgende rationelle Formel bei

$$\left(\begin{matrix} C^2 O^2 \\ C^2 O^2 \\ \dot{H} \end{matrix} \right\} O^2 \Big\} + \left(\begin{matrix} C^2 O^2 \\ C^2 H^2 \\ \dot{H} \end{matrix} \right\} + \left(\begin{matrix} C^2 O^2 \\ C^2 H^2 \\ \dot{H} \end{matrix} \right\} \Big) \Big\} O^6$$

welche Formel allerdings klar vor Augen legt, wie die Säure bei der Zersetzung 2 Atome Essigsäure und 1 Atom Oxalsäure $= C^4 H^4 O^8$ (in der gewöhnlichen Schreibweise aber sowohl hier als auch bei der Weinsäure $= {}_2\dot{H}\dot{C}$) geben kann.

Acidum lacticum. Die zur Bereitung der *Milchsäure* nach Bensch im Jahresberichte VII, 181, mitgetheilte Vorschrift findet Lautemann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIII, 242) in so fern unzweckmässig, als es schwer und zeitraubend ist, sowohl den gebildeten milchsauren Kalk durch Umkrystallisiren zu reinigen, als dann auch die zur Abscheidung der Milchsäure daraus gerade nöthige Menge von Schwefelsäure so zu treffen, dass die erhaltene Milchsäure weder schwefelsäurehaltig noch kalkhaltig wird. Diesen Uebelständen wird, wie er gefunden hat, einfach und gründlich abgeholfen, wenn man in der im Uebrigen guten Vorschrift nur die Abänderung trifft, dass man anstatt der Kreide eine derselben äquivalente Menge von Zinkoxyd (Zinkweiss) anwendet, $^1/_3$ Wasser mehr zusetzt und die Gährung möglich constant bei $+ 40^0$—45^0 vor sich gehen lässt. Dieselbe geht dann eben so rasch vor sich und ist in 8—10 Tagen vollendet.

Digitized by Google

Die Masse enthält nun natürlich milchsaures Zinkoxyd, und um dieses daraus zu gewinnen, wird sie zum Sieden erhitzt, heiss filtrirt, gleich weiter verdunstet, nochmals filtrirt und krystallisiren gelassen. Man bekommt eine reichliche Menge von krystallisirtem milchsaurem Zinkoxyd, was schon durch ein einmaliges Umkrystallisiren blendend weiss und hinreichend rein erhalten wird, um Milchsäure daraus darzustellen.

Es enthält merkwürdiger Weise viel Mannit. Löst man es daher zur Abscheidung der Milchsäure in Wasser auf, fällt das Zink durch Schwefelwasserstoff, und verdunstet man die filtrirte Lösung, der frei gewordenen Milchsäure, so erstarrt sie bei einer gewissen Concentration zu einer breiförmigen Masse, was von dem Mannit herrührt. Löst man nun aber diese Masse in der möglichst geringsten Menge von Wasser und schüttelt man diese Lösung mit Aether, so zieht dieser mit Zurücklassung des Mannits alle Milchsäure aus und lässt dieselbe nach dem Abscheiden beim Verdunsten oder Abdestilliren völlig rein zurück. Man darf nicht die breiförmige Masse direkt mit Aether behandeln, weil dieser sonst immer etwas Mannit mit auflöst.

Nachdem es bereits Ulrich (Jahresb. XIX, 147) gelungen war, auf Umwegen die Milchsäure $= \dot{H} + C^6 H^{10} O^5$ zu Propionsäure $= \dot{H} + C^6 H^{10} O^3$ (also einfach durch Wegnahme von $_2O$) zu reduciren, hat Lautemann (Ann. der Chem. und Pharmac. CXIII, 217) in der Jodwasserstoffsäure ein Reagens entdeckt, wodurch die Reduktion ganz direkt und einfach ausgeführt werden kann. Sättigt man die mit einem gleichen Volum Wasser verdünnte Milchsäure unter Abkühlung mit Jodwasserstoffsäuregas, so findet schon dabei eine Färbung durch abgeschiedenes Jod statt, und wird die gesättigte Flüssigkeit dann in einer verschlossenen Röhre längere Zeit auf + 140° erhitzt, so färbt sie sich unter Ausscheidung von Jod noch dunkler und nach dem Erkalten enthält die Flüssigkeit ausser den abgeschiedenen Jod nicht mehr Milchsäure, sondern die daraus entstandene Propionsäure, deren Bildung durch folgendes Bild klar wird:

$$\left.\begin{matrix} C^6 H^{10} O^5 \\ {}_2\dot{H}\,J \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}_2\dot{H} \text{ und } {}_2J \\ C^6 H^{10} O^3 \end{matrix}\right.$$

Diese Propionsäure betrachtet Lautemann nach der von Kolbe, in dessen Laboratorium die betreffenden Versuche gemacht wurden, dafür aufgestellten (Jahresb. XIX, 132) rationellen Formel zusammengesetzt, wodurch aber die Entstehung aus der Milchsäure durch einfache Wegnahme von $_2O$ keine andere wird.

Die Abscheidung von dem Jod und die Reindarstellung der auf diese Weise gebildeten Propionsäure übergehe ich hier.

Noch einfacher und vollständiger als durch Jodwasserstoffsäure, erfolgt die Reduktion der Milchsäure zu Propionsäure durch Phosphorjodür $= \dot{P}J^2$. Vermischt man $3\,^1/_2$ Theil Milchsäure mit etwas Wasser und dann mit 4 Theilen Phosphorjodür, so reagiren sie schon von selbst auf einander, aber man unterstützt die Reaction zuletzt durch gelinde Wärme bis zur Vollendung und destillirt dann die gebildete Propionsäure ab, welche mit Jod verunreinigt übergeht und dann noch von diesem zu befreien ist.

Die Wirkung des Phosphorjodürs kann man sich so vorstellen, dass dasselbe durch das Wasser in eine Säurestufe von Phosphor, in ausgeschiedenes Jod und in Jodwasserstoffsäure verwandelt wird, welche letztere dann so wie vorhin auf die Milchsäure reducirend wirkt, aber auch so, dass der Phosphor direkt und unter Ausscheidung des Jods den Sauerstoff aus der Milchsäure wegnimmt, um sich dadurch zu oxydiren. Jedenfalls erscheint das Phosphorjodür für Reductionen dieser Art als viel wirksamer und viel bequemer und einfacher anwendbar. (Vergl. „Acidum tartaricum" und „Acidum succinicum").

In dem Jahresberichte XVIII, 137 und XIX, 146, habe ich endlich angeführt, wie Wurtz sich alle Mühe gegeben hatte zu beweisen, dass die dem zweiatomigen Aethyl-Glycol angehörige Milchsäure auch eine sogenannte „zweibasische" Säure sei, und wie mir dieser Charakter derselben durchaus nicht ausser Zweifel gesetzt erschien. Kolbe (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIII, 220—238) hat es nun in einer eben so umfassenden als gründlichen Abhandlung wohl ganz entschieden festgestellt, dass die Milchsäure nur eine „einbasische" Säure ist und sein kann.

Diese Feststellung hat nämlich, wie leicht zu erachten ist, in so fern ein ausgedehnteres wissenschaftliches Interesse, als daraus folgt, dass die Glycolsäuren aller übrigen zweiatomigen Alkohole (Glycole) ebenfalls nur „einbasische" Säuren sein können, was also damit zugleich festgestellt erscheint.

Kolbe (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIII, 244) hat ferner die interessante Entdeckung gemacht, dass die Milchsäure, wenn man ihr Kalisalz in den Kreis der Voltaischen Säule bringt, in Essigsäure-Aldehyd und in Kohlensäure zerfällt. Der Essigsaure-Aldehyd tritt aus der Milchsäure bekanntlich auch bei anderen Gelegenheiten als ein Verwandlungs- oder Ausscheidungsprodukt derselben auf, so z. B. bei der trockenen Destillation, bei gewissen Oxydationen derselben etc.

Acidum gallotannicum. An die über das Verhalten der *Gällusgerbsäure* gegen Aether und Wasser von Luboldt (Jahresb. XIX, 111) angestellten Versuche schliessen sich neue ähnliche

Digitized by Google

von Bolley (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 63).

Zunächst schüttelte er eine nach der gewöhnlichen Methode mit Sorgfalt dargestellte und bei + 100° völlig ausgetrocknete Gerbsäure mit reinem, namentlich von Wasser und Alkohol freiem Aether längere Zeit theils bei + 5° und theils bei gewöhnlicher Temperatur. Gerbsäure und Aether bleiben dabei im Ansehen völlig unverändert, aber bei der Prüfung des Aethers ergab es sich, dass 100 Theile davon bei + 5° nur 0,206 und bei gewöhnlicher Temperatur 0,384 Theile Gerbsäure gelöst hatten. Die Löslichkeit der Gerbsäure in *reinem* Aether ist also ausserordentlich gering.

Wird dagegen dem Aether nur $^1/_2$ Volum-Procent Wasser zugesetzt, so verwandelt sich die Gerbsäure in einen Klumpen, der durch wenig Wasser mehr zu einer dicken Masse zerfliesst, während der Aether darüber eine schwache Färbung bekommt, und enthält derselbe, wenn ihm im Ganzen 1 Volum-Procent Wasser zugesetzt worden war, 1,2 Procent Gerbsäure gelöst, woraus folgt, dass ein Wassergehalt des Aethers die Löslichkeit der Gerbsäure in demselben vermehrt.

Fährt man dann fort, noch einen Tropfen Wasser nach dem anderen unter Umschütteln zuzusetzen, so erhält man bei einem gewissen Punkte aus der Gerbsäure und Aether eine Mischung die sich in der Ruhe in 3 Schichten theilt, welche alle 3 mehr oder weniger gelbgrünlich gefärbt sind, und wovon Bolley die beiden unteren untersucht hat. Die *oberste* dürfte also wohl Aether mit wenig darin aufgelöster Gerbsäure sein.

Die *mittlere* Schicht ist dünnflüssig und nichts weiter als mit Aether gesättigtes Wasser, worin sich auch nur wenig Gerbsäure gelöst hat.

Die *unterste* Schicht ist sehr dickflüssig und ein eigenthümliches Produkt der Vereinigung der Gerbsäure mit Aether und Wasser. Aus 1 Cub. Centim. derselben bekam Bolley 0,297 Gerbsäure, nachdem zuvor durch das Erhitzen zuerst Aether und dann Wasser abdestillirt worden waren. Diese Syrupartige Schicht löst sich in Wasser, und daher vermindert sich ihre Quantität in demselben Maasse, als man zu den 3 gebildeten Schichten noch mehr Wasser zusetzt.

Diese Resultate stimmen recht wohl mit denen von Luboldt, welche Bolley nicht gekannt zu haben scheint, überein und, während sie die Unrichtigkeiten oder Täuschungen in den Angaben von Pelouze und von Mohr berichtigen, lehren sie uns, wie man bei der Bereitung der Gerbsäure, um diese von reinster Beschaffenheit und grösster Menge aus den Galläpfeln zu erhalten, die unterste syrupdicke Schicht in grösster Quantität und Reinheit mit dem Aether dadurch zu verdrängen und abzuscheiden streben muss, dass man eine gewisse, weder zu geringe noch zu grosse Menge von Wasser mit zur Concurrenz bringt und dass man auch wohl zur Verdünnung und leichteren Verdrängung des syrupdicken Liquidums ein wenig Alkohol dem Aether zusetzen kann, aber jedenfalls nur in geringer Menge, was alles in den vorhergehenden Jahresberichten wiederholt und auch nach eigenen Erfahrungen besprochen worden ist, besonders in den Berichten VII, 171 u. XIII, 107.

Bolley sucht dann endlich auch einen Begriff von der chemischen Natur jener syrupdicken Flüssigkeit, welche also aus Gerbsäure, Aether und Wasser besteht, aufzufassen, ohne aber dabei zu einem bestimmten Resultat zu gelangen. Während das leichte Fortgehen des Aethers und Wassers daraus beim Erwärmen für eine mechanische Vereinigung derselben zu sprechen scheint, führt ihn die Unmischbarkeit mit den beiden anderen Flüssigkeiten wieder zur Annahme ihrer chemischen Verbindung unter einander, und in dieser Beziehung spricht er dieselbe Vermuthung, wie ich schon vor 12 Jahren (Jahresb. VII, 174) aus, dass man das dicke Liquidum vielleicht als einen der Schwefelweinsäure analogen sauren Säure-Aether ansehen könne. Darüber können natürlich nur erst noch weitere Studien entscheiden, welche aber wohl nur erst dann ein sicheres Resultat geben können, wenn die von Kawalier (Jahresb. XVIII, 141) bereits zum Theil erreichte völlige Reindarstellung der Gerbsäure gelungen sein wird.

In Bezug auf die in der Pharmacognosie, S. 43, nach Hesse mitgetheilte Reaction des Chinons mit Kalk hat Knop (chemisch-pharmac. Centralblatt, 1860, S. 395) eine neue Ansicht von der chemischen Constitution der Gerbsäure aufgefasst, die er erforschen zu wollen verspricht. Er vergleicht die bekannten Reaktionen der Gerbsäure mit Alkalien und alkalischen Erden damit und kommt dabei auf die Vermuthung, dass die Gerbsäure eine mit Chinon gepaarte Gallussäure sein könnte. Ist die Gerbsäure nach der Formel $C^{54}H^{48}O^{36}$ zusammengesetzt, so kann sie sich unter Assimilation von $4\dot{H}$ in 1 Atom Chinon und 3 Atome Gallussäure spalten. Diese Ansicht kann etwas für sich haben, da bei der Zersetzung von Körpern aus gerbsäurehaltigen Vegetabilien (Jahresb. XIV, 38, XVIII, 18 und diesem Bericht S. 32) so häufig Chinon oder Hydrochinon auftritt. — Knop (das. S. 278) hat auch Verbindungen der Gerbsäure mit Bittermandelöl und mit Aceton hervorgebracht, worauf ich hier hinweise.

Um die Gerbsäure von dem bekanntlich so fest anhaftenden Aether (den man besonders beim Auflösen in Wasser schon durch den Geruch erkennt) und von anderen in Wasser unlöslichen Körpern (welche Wagner mit Harz be-

Digitized by Google

zeichnet) zu befreien, räth Wagner (Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XIV, 266), das bei der Verdrängung erhaltene syrupdicke Liquidum nahe bis zur Trockne abzudunsten, den Rückstand in heissem Wasser aufzulösen, das ungelöste Harz (?) abzufiltriren, das Filtrat anfangs in einer Schale abzudunsten und zuletzt in einem Trockenschranke auszutrocknen.

2. Organische Basen.

In dem Verhalten des Ammoniaks zum Aethylenoxyd (S. weiter unten „Aethyl-Glycol) glaubt Wurtz (Compt. rend. XLIX, 898) für die Richtigkeit der von Robiquet zuerst aufgestellten und dann von Berzelius anerkannten und weiter bearbeiteten, aber dann durch Hofmann (Jahresber. XII, 129) sehr in Frage gestellten Theorie, nach welcher die organischen Basen als gepaarte Ammoniake betrachtet werden sollen, einen neuen Beweiss gefunden zu haben.

Beide Körper, Ammoniak und Aethylenoxyd, sind nämlich fähig, sich direkt und ohne Ausscheidung von Bestandtheilen zu vereinigen und durch diese Vereinigung zwei starke, sauerstoffhaltige organische Basen hervorzubringen, denen er noch keinen Namen gegeben hat.

Die Vereinigung erfolgt mit einer solchen Begierde, dass wenn man das Aethylenoxyd mit starkem Ammoniak zusammenbringt, nach etwa 10 Minuten eine heftige Explosion erfolgen kann. Operirt man dagegen mit einem nicht zu starken Ammoniak, so erfolgt die Vereinigung nur unter Temperatur-Erhöhung, und wird die Flüssigkeit dann vorsichtig verdunstet, so bleibt ein stark alkalisches, syrupdickes Liquidum zurück, das mit Salzsäure gesättigt und krystallisirt zuerst farblose glänzende Rhomboeder liefert, die das salzsaure Salz der *einen* neuen Base sind, zusammengesetzt nach der Formel $C^{12} H^{30} N O^6 + H Cl$, wonach die freie Base desselben $= C^{12} H^{30} N O^6$ ist.

Die Mutterlauge von diesem Salze enthält das salzsaure Salz der zweiten neuen Base, zusammengesetzt nach der Formel $C^8 H^{22} N O^4 + H Cl$, wonach die freie Base $= C^8 H^{22} N O^4$ ist.

Bei dieser letzten Base hat sich also 1 Atom Ammoniak mit 2 und bei der ersten Base mit 3 Atomen Aethylenoxyd vereinigt, und ihre Formeln würden also $= C^8 H^{18} O^4 + N H^3$ und $= C^{12} H^{24} O^6 + N H^3$ sein, wenn sie der eigentlichen Theorie von Robiquet entsprechen sollen. Aber Wurtz gibt ihnen die folgenden rationellen Gestalten:

$$\left.\begin{matrix} C^4 H^8 O^2 \\ C^4 H^8 O^2 \end{matrix}\right\} N H^3 \qquad \left.\begin{matrix} C^4 H^8 O^2 \\ C^4 H^8 O^2 \\ C^4 H^8 O^2 \end{matrix}\right\} N H^3,$$

woraus man dann deutlich erkennt, dass das Ammoniak in der ersten Base mit 2 und in der anderen mit 3 Atomen von einerlei organischem Complex gepaart ist.

Diese Entdeckung scheint mir für die Feststellung der rationellen Constitution organischer Basen eine grosse Bedeutung zu haben.

In Folge dieser Erfahrungen hat Butlerow (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 322) das Verhalten des dem Aethylenoxyd entsprechenden *Methylenoxyd* $= C^2 H^4 O^2$ gegen Ammoniak untersucht, und er hat dabei gefunden, dass die Wechselwirkung ganz andere Produkte hervorbringt, dass sich also in dieser Beziehung das Methylenoxyd dem Aethylenoxyd nicht analog verhält. Das Hauptprodukt war nämlich eine neue organische Base, die er

Hexamethylamin $= C^{12} H^{24} N^4$ nennt, und welche er mit der rationellen Formel

$$\left.\begin{matrix} 2(C^2 H^4) N \\ 2(C^2 H^4) N \\ 2(C^2 H^4) N \end{matrix}\right\} N$$

ausdrückt, weil die Base 1 Atom Säure sättigt. Bei der Reaktion haben sich also 6 Atome Methylenoxyd und 4 Atome Ammoniak unter Ausscheidung von 12 H in 1 Atom der neuen Base verwandelt.

De Vry (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 248) reclamirt die Entdeckung der Phosphormolybdänsäure als Reagens auf organische Basen, indem er dasselbe schon 1853 im „Journ. de Ch. et de Pharmac, XXVI, 221“ empfohlen habe. Sonnenschein (Jahresber. XVII, 125) scheint also diese Angabe nicht gekannt zu haben, aber in Folge derselben gebührt ihm doch das Recht, die Brauchbarkeit der Phosphormolybdänsäure zur Auffindung und Abscheidung organischer Basen nicht allein ebenfalls gefunden, sondern auch durch vielseitige Versuche bestimmter festgestellt und zur allgemeinen Kunde gebracht zu haben.

a. Künstliche organische Basen. Ueber das Ammoniak und die Derivate desselben, namentlich die künstlichen organischen Basen hat Hofmann (Quat. Journ. of the Chemic. Soc. XI. 252 und XII, 62) eine systematische Bearbeitung alles dessen herausgegeben, was bis dahin auf diesem so ausgedehnten Felde erforscht worden war. Eine Uebersetzung derselben ist in den „Journ. für prakt. Chemie LXXVIII, 436—487“ mitgetheilt worden, und wird Jedem höchst willkommen sein, der diesen Gegenstand einmal für ein Lehrbuch der Chemie zu bearbeiten hat, oder wer einmal eine klare Ein- und Uebersicht in und über diesen so grossartigen und eben so schwierigen als interessanten Theil der organischen Chemie erlangen will. Sie kann als eine zweite, nach allen neueren Erfahrungen

Digitized by Google

berichtigte und erweiterte Auflage seiner ersten und allgemeinen Arbeit über diesen Gegenstand (Jahresb. XII, 129) angesehen werden, und kann ich hier nicht specieller darauf eingehen, als dass ich eine Uebersicht der jetzt gewählten Classification gebe.

Sämmtliche Derivate des Ammoniaks theilt Hofmann jetzt in 2 grosse Abtheilungen nämlich in:

a. Amine, welche die organische Basen umfassen, worin der chemische Charakter des Ammoniaks noch aufrecht erhalten ist, und welche wiederum mehrere Unterabtheilungen (Monamine, Diamine etc. umfassen. Und

b. Amide, in welchen der chemische Charakter des Ammoniaks vernichtet ist, und welche neutrale Körper betreffen. Auch diese verfallen dann wiederum in mehrere Unterabtheilungen (Monoamide, Diamide, Triamide etc.)

Propylaminum. Die *Häringslake* ist in Rücksicht auf ihren Werth als Düngmittel von Girardin & Marchand (Journ. de Ch. et de Pharmac. XXXVII, 89—104 einer sehr gründlichen chemischen Untersuchung unterzogen worden. Aus dieser Arbeit interessiren in pharmaceutischer Beziehung natürlich nur die Resultate, welche die Verff. bei der Analyse von 15 Proben dieser Flüssigkeit erhalten haben, indem dieselbe als die reichste und billigste Quelle des gegen Rheumatismus in Gebrauch gezogenen *Propylamins* = $C^6 H^{18} N$ aufgestellt worden ist.

Nach einer interessanten historischen Einleitung über die verschiedenen Methoden der Präparation des Herings (Clupea Harengus) mit Salz etc. bemerken sie, dass das Trübe der Häringslacke von Blut, Fischmilch, Rogen und flüssigem Fett herrühre, und dass sie davon abfiltrirt eine bernsteingelbe Farbe habe. Da es wohl sicher angenommen werden konnte, dass diese Flüssigkeit aus verschiedenen Tonnen die Bestandtheile nicht in einem völlig gleichen relativen Verhältnisse enthalte, so analysirten sie dieselbe aus verschiedenen Jahren und verschiedenen Tonnen.

Das specifische Gewicht variirte von 1,0992 bis 1,2027 und als Mittel von allen Bestimmungen ergab es sich zu 1,181. Als Mittel von 15 Analysen wurden die folgenden Bestandtheile in den daneben gesetzten Gewichts-Procenten erhalten:

Chlornatrium	21,60
Schwefelsaures Natron	0,49
Phosphorsaure Kalkerde ($\dot{C}a\dot{H}^2\ddot{P}$)	0,08
Phosphors. Ammoniak ($\dot{A}m\ \dot{H}^3\ddot{P}$)	0,16
Phosphorsaures Propylamin ($prAm\ \dot{H}^3\ddot{P}$)	0,30
Milchsaures Propylamin ($prAm\ \bar{L}$)	1,91
Milchsaures Ammoniak ($\dot{A}m\ \bar{L}$)	0,49
Albumin	0,16
Lösliche organische Stoffe	1,28
Unlösliche organische Stoffe	1,47
Wasser	73,46

Ausserdem fand er darin Spuren von phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde. In Bezug auf die Anwendung als Düngmittel berechneten sie hiernach den Gehalt an Stickstoff zu 0,5 und den des Phosphor zu 0,326 Gewichts-Procenten. Merkwürdig erscheint dieser so geringe Gehalt, vor allem aber die Spur von Magnesia.

Berechnen wir, was uns hier insbesondere interessirt, aus den beiden Propylaminsalzen den Gehalt an wahren wasserfreien Propylamin = $C^6 H^{16} N$ mit dem Atomgewicht von 738,1, so erhält man aus dem phosphorsauren Salz 0,1194 und aus dem milchsauren Salz 0,3604, zusammen also = 0,4798 Gewichtsprocente, eine Quantität, welche demnach eine Darstellung dieser Base als sehr vortheilhaft erscheinen lässt, und welche man bei genau ausgeführter Operation wohl nicht immer genau aber doch annähernd erhalten dürfte.

Girardin & Marchand unterwarfen ferner die Häringslake mit Kalilauge der Destillation, bis kein Ammoniak und Propylamin mehr überging, sättigten das Destillat mit Salzsäure, verdunsteten zur Trockne, analysirten den Salzrückstand und fanden darin

Salzsaures Ammoniak	30,23 Proc.
Salzsaures Propylamin	69,77 „

welches letztere 43,12 Propylamin enthält, welche Quantität man also aus 100 des Salzrückstandes würde gewinnen können.

Aus dem aber, was ich im vorigen Jahresberichte, S. 115, angeführt habe, folgt, dass es auch durch diese Analyse noch gar nicht als entschieden angesehen werden kann, ob die aus Häringslake gewonnene Base *Propylamin* oder *Trimethylamin* ist und dass wir es auch jetzt noch als ganz unsicher betrachten müssen, ob dieselbe das von Awenarius angewandte Mittel wirklich ist.

Für die Bereitung des *Propylamins* aus der Häringslake gibt ferner Hager (Pharmac. Centralhalle I, 1) das folgende Verfahren an:

Man vermischt dieselbe mit einem gleichen Volum Kalilauge von 1,070 bis 1,075 specif. Gew. und destillirt aus einem geeigneten Destillir-Apparat mit guter Kühlgeräthschaft $^2/_3$ oder so viel von der Mischung ab, bis das Uebergehende keinen auffallenden Geschmack mehr besitzt. Wegen der grossen Flüchtigkeit des Propylamins ist es zweckmässig, die Ausflussspitze des Kühlrohrs mit einer Glasröhre zu verlängen, um das Uebergehende bis auf dem Boden der ebenfalls stets möglichst abzukühlenden und etwas Wasser enthaltenden Vorlage zu führen. Um ein Zurücksaugen des Destillats zu verhindern, muss die Glasröhre späterhin entweder wieder:

Digitized by Google

entfernt oder aus dem sich immer mehr ansammelnden Destillat bis nahe über dessen Niveau hervorgezogen erhalten, oder auch ein Sicherheitsrohr angebracht werden. Das Destillat wird genau mit Salzsäure gesättigt, auf einem Wasserbade bis zur Trockne verdunstet, der trockne Rückstand mit dem 4—5fachen Volum alkoholisirtem Weingeist macerirt, die gebildete Lösung des salzsauren Propylamins von dem ungelösten Salmiak abfiltrirt, das Filtrat anfangs destillirt und zuletzt auf dem Wasserbade verdunstet und vollständig von Weingeist befreit, und alle Mal 10 Theile von dem so erhaltenen trocknen salzsauren Propylamin mit einer aus 10 Theilen guten Kalk und 40 Theilen Wasser bereiteten Kalkmilch in einer tubulirten Retorte der Destillation unterworfen. In den Tubus wird mittelst eines Korks ein Sicherheitsrohr eingesteckt, der Retortenhals mit einer guten Kühlgeräthschaft in luftdichte Verbindung gebracht, die Ausflussspitze mittelst Caoutchouc mit einer Glasröhre verlängert, und durch dieselbe das Ueberdestillirende bis auf den Boden einer stets gut abgekühlt zu haltenden Vorlage geführt, in welche 1 bis 2 Theile destillirtes Wasser vorher eingegossen worden sind, und die Destillation fortgesetzt, bis der gesammte Inhalt der Vorlage 29 bis 30 Theile beträgt. Dieser Inhalt ist nun das fertige Präparat, welches nach Hager eine Lösung von ungefähr 1 Theil Propylamin in 4 Theilen Wasser ist.

Zur Darstellung der hierbei nöthigen Kalilauge werden 2 Theile illyrischer Pottasche und 1 Th. Aetzkalk mit 17 Theilen Wasser aufgekocht und colirt.

Die auf diese Weise aus der Häringslake erhaltene organische Base betrachtet Hager als *Trimethylamin*, und nicht als Propylamin, aber ohne andere Beweise dafür vorzulegen, als bereits aufgestellt sind, welche die Entscheidung darüber noch ganz unsicher lassen (Jahresbericht XIX, 115 etc.)

Für die medicinische Anwendung des Propylamins theilt Hager (Pharmac. Centralhalle I, 30) folgende 2 Formen mit:

1) R. Propylamini gr. xx
Aquae Menthae
Aquae destillatae aa ℥jjj
Syrupi Sacchari ℥j
M. D. S. Alle 2 Stunden einen Esslöffel voll.

2) R. Propylamini
Tinct. Digitalis aa gtt. xxx
Aquae Cinnam. spir. ℥j
M. D. S. Alle 2 bis 3 Stunden einen Theelöffel voll.

Anilinum. Im Laufe der beiden letzten Jahre hat man aus dem *Anilin* und den analogen Basen im Steinkohlentheer (Toluidin, Cumidin etc.) durch verschiedene Oxydationsmittel, als Chlor, Chlorkalk, Eisenchlorid, Zinnchlorid, Quecksilberchlorid, Titanchlorid, Jod, salpetersaures Quecksilberoxyd, salpetersaures Quecksilberoxydul, Bleisuperoxyd, Mangansuperoxyd mit Schwefelsäure, Chromsäure etc., eine Reihe von Verwandlungsprodukten darzustellen gelernt und dieselben *Azalein*, *Fuchsin*, *Fuchsiacin*, *Rosein*, *Purpurin*, *Violin*, *Indisin*, *Harmalin*, *Anilin-Purpur* etc. genannt, deren Natur zum Theil noch nicht genau chemisch erforscht ist, welche aber, wenigstens grösstentheis, wiederum organische Basen sind, und welche sich sämmtlich durch so prachtvolle Farben (Blau, Violett, besonders aber Roth in allen Uebergängen von Rosa bis zum Purpur) und durch Stabilität auszeichnen, dass seit ihrem Bekanntwerden ein allgemeines Streben hervorgerufen worden ist, dieselben einerseits chemisch genauer kennen zu lernen und anderseits sie im Grossen immer billiger, schöner und in zahlreicheren Nüancen herzustellen, um damit Zeuge besonders Seidenstoffe zu färben, was bereits angeblich auch schon so gelungen ist, dass die den Zeugen damit ertheilten Farben an Schönheit, Mannigfaltigkeit und Dauerhaftigkeit alle anderen bisher gebräuchlichen ähnlichen Farben übertreffen. Mit dieser allgemeinen Angabe darüber muss ich mich hier begnügen, indem ich nur noch auf auf ein Werk darüber aufmerksam mache, nämlich von Krieg: Theorie und praktische Anwendung von Anilin in der Färberei und Druckerei, nebst Bemerkungen über die Anilin-Surrogate. Berlin 1860. Bei Springer.

Aethylamin = $C^4H^{11}N$ bildet sich auch nach Groves (Chemic. Gaz. 1860 Nr. 15 p. 170) vorzugsweise und nur neben wenig Diäthylamin und Teträthylammonium, wenn man eine Lösung von Ammoniak und *Aethylchlorür* in einer zugeschmolzenen Röhre auf + 100° erhitzt, während unter denselben Umständen mit *Aethyljodür* Aethylamin, Diäthylamin und Triäthylamin zu ungefähr gleichen Gewichtstheilen, und mit *Aethylbromür* wiederum vorzugsweise Aethylamin, aber auch Diäthylamin und Triäthylamin gebildet werden.

Anisamin. Unter diesem Namen finden sich zwei verschiedene Basen weiter unten beim Anisyl-Glycol angeführt.

Phosphorbasen. Von diesen merkwürdigen Körpern ist im „Journal für prakt. Chem. LXXVII, 303“ eine schöne Uebersicht gegeben worden, in so weit dieselben bis dahin bekannt geworden waren.

b. Natürliche organische Basen. Ausser den schon vorhin mitgetheilten alle organischen Basen betreffenden Mittheilungen hat die Kenntniss dieser Abtheilung die folgenden Beiträge erhalten.

Digitized by Google

Strychninum. Die Grenzen, in welchen das *Strychnin* durch bekannte Reagentien noch angezeigt wird, sind von Wormley (Sillim. Americ. Journ. XXVIII, 216) untersucht worden. Derselbe wandte dazu eine Lösung von reinem und völlig neutralem essigsauren Strychnin an, und erhielt damit die folgenden Resultate:

Kali, Ammoniak und *kohlensaures Kali* zeigen $^1/_{2500}$ Strychnin noch deutlich an, und mit Hülfe eines Mikroscops kann man noch $^1/_{5000}$ erkennen.

Kohlensaures Ammoniak gibt noch $^1/_{1000}$ deutlich zu erkennen.

Jodkalium gibt in Lösungen von $^1/_{100}$ Strychnin in wenig Sekunden, von $^1/_{500}$ Strychnin in 2 Minuten, von $^1/_{2000}$ Strychnin in 7 Minuten und von $^1/_{5000}$ Strychnin erst nach längerer Zeit einen noch deutlichen Niederschlag.

Schwefelcyankalium zeigt $^1/_{100}$ Strychnin sogleich, $^1/_{1000}$ nach mehreren Minuten noch deutlich, aber $^1/_{2000}$ nicht mehr an.

Gerbsäure bildet in einer Lösung, welche $^1/_{20000}$ Strychnin enthält, einen sehr deutlichen, in Essigsäure leicht löslichen Niederschlag. Bei einer 40000fachen Verdünnung ist mit Gerbsäure keine Reaktion mehr zu erkennen.

Platinchlorid fällt bei 1000facher Verdünnung sogleich gelb, bei 5000facher Verdünnung erst nach einigen Minuten und bei 10000facher Verdünnung werden nur die geriebenen Stellen an den Glaswänden gelblich.

Goldchlorid gibt bei 10000facher Verdünnung sogleich einen Niederschlag, aber bei 40000facher Verdünnung nicht mehr erkennbar. Fällt man eine Lösung von 5000facher Verdünnung, so löst sich der Niederschlag beim Erhitzen auf und kommt beim Erkalten wieder zum Vorschein. Derselbe löst sich auch leicht in Kali, und die Lösung wird beim Erhitzen purpurfarbig.

Neutrales chromsaures Kali fällt concentrirtere Lösungen sogleich, bei 1000facher Verdünnung erst nach längerer Zeit nur schwach, und bei 2000facher Verdünnung kaum noch mikroskopisch erkennbar.

Saures chromsaures Kali reagirt noch bei 15000facher Verdünnung, wiewohl erst nach einiger Zeit.

Pikrinsalpetersäure in Alkohol gelöst reagirt bei 100facher Verdünnung sogleich, bei einer 20000fachen Verdünnung erst nach mehreren Minuten an rauhen Stellen des Glases.

Jod in Jodkalium gelöst scheidet selbst bei 80000facher Verdünnung noch gelbe Flöckchen ab und bewirkt selbst bei 100000facher Verdünnung noch eine Trübung. Es ist also das empfindlichste aber nicht entscheidende Reagens, indem bekanntlich alle organischen Basen dadurch gefällt werden.

Brom in Bromwasserstoffsäure gelöst gibt bei 10000facher Verdünnung einen grünlich gelben und bei 50000facher Verdünnung einen gelblichen und sich bald wieder auflösenden Niederschlag. Bei 80000facher Verdünnung erhält man keine befriedigende Reaktion mehr.

Kalibichromat und Schwefelsäure geben bei 1000facher Verdünnung meist eine gute Reaktion, bei 5000facher Verdünnung dagegen entweder gar nicht oder rasch vorübergehend. Mit $^1/_{1000}$ Grain trocknem Strychnin stets deutlich, mit $^1/_{5000}$ Grain gewöhnlich gut aber schwach, und mit $^1/_{10000}$ Grain kaum mehr bemerkbar. Ist dem Strychnin auch Morphin beigemischt, so ist die Färbung vom Strychnin noch deutlich, wenn 1 Theil desselben mit $1^1/_2$ Th. Morphin vermischt ist, und je mehr Morphin dann, desto undeutlicher bis zum Verschwinden.

Caffeinum. Wird *Caffein* mit etwas Chlorwasser vermischt und damit zur Trockne verdunstet, so erhält man nach Schwarzenbach (Sitzungbericht der Würzburger physik. medic. Gesellschaft 1859, S. X) einen purpurrothen Rückstand, der beim Erhitzen goldgelb wird, sich aber durch Ammoniak sogleich wieder roth färbt. In Nr. 15 des polytechn. Notizblattes wird dazu bemerkt, dass sich der rothe Rückstand auch in Wasser mit prächtig rother Farbe auflöse, und dass

Theobrominum mit Chlorwasser zur Trockne verdunstet einen eben solchen rothen und mit prächtig rother Farbe in Wasser löslichen Rückstand liefere.

Beide Basen können durch diese Reaction also nicht unterschieden, aber wohl erkannt werden, und beim Caffein ist sie nach Schwarzenbach so empfindlich, dass man dasselbe dadurch in dem Auszuge von einer Caffeebohne nachweisen kann.

Eben so erinnere ich hier an die bekannte ähnliche Reaktion, welche

Chininum gibt, wenn man dasselbe in Wasser suspendirt und Chlor hineinleitet, wodurch man eine rosenrothe, dann violette und zuletzt dunkelrothe Flüssigkeit bekommt, oder wenn man schwefelsaures Chinin in Chlorwasser löst und die Lösung mit wenig Kalkwasser, oder mit viel Ammoniak oder mit Kaliumeisencyanür versetzt, wobei sie sich durch ersteres rosenroth und durch die beiden letzteren dunkelroth färbt (Jahresber. XV, 118). Diese Reactionen, besonders die erstere erscheinen ganz ähnlich begründet, und stehen daher nun nicht mehr so ausschliesslich als für Chinin charakteristisch da, und daher dürften auch wohl noch andere Basen sich ähnlich verhalten.

Digitized by Google

Zur Bereitung von *Chinin*, *Cinchonin* etc. aus Chinarinden hat sich Clark (Lond. Journ. Febr. 1860 p. 94) das folgende Verfahren patentiren lassen.

Die zerkleinerte Rinde wird wie gewöhnlich mit säurehaltigem Wasser ausgezogen, der abgeschiedene Auszug mit Ammoniak oder Soda so gefällt, dass davon kein Ueberschuss hinzukommt, und die Flüssigkeit sammt den darin ausgefällten Chinabasen mit einer angemessenen Menge von Stearinsäure gekocht, welche sich dann mit den Chinabasen vollständig vereinigt, unter Zurücklassung der fremden Stoffe, und sich damit nach dem Erkalten in der Ruhe oben auf der Flüssigkeit zu einem festen Kuchen ansammelt, den man abnimmt, mit Wasser abspühlt und mit schwefelsäurehaltigem Wasser digerirt, welches die Chinabasen auszieht, so dass sie dann aus der Flüssigkeit in bekannter Weise gewonnen werden können. Dieses Verfahren soll auch für die Gewinnung der *Opiumbasen* aus Opium in ähnlicher Art eben so vortheilhaft angewendet werden können.

Chininum sulphuricum. Batka glaubt darin eine neue Entdeckung gemacht zu haben, dass alles *schwefelsaure Chinin* des Handels Zucker enthalte, dass dieser Zuckergehalt keinen anderen Ursprung habe, als dass er beim Ausziehen der Chinarinde mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus dem Zellstoff durch den Einfluss der Säure entstanden und dann in das Chininsalz mit hineingekommen sei, und dass deshalb das künstliche Chininsalz keine andere Reaction geben könne (das im vorigen Jahresber. S. 88 angeführte rothe Produkt bei einer trockenen Destillation?), welche man bei den reinen Chinabasen nicht bekomme. (Vergl. in der Pharmacognosie bei „Cinchona" den Artikel: Erkennung der Chinarinden.)

Bekanntlich wird das *schwefelsaure Chinin* nicht selten von Aerzten in Mixturen verordnet, worin dasselbe wegen seiner Schwerlöslichkeit grossentheils ungelöst umherschwimmt, dass es aber darin zur völligen Lösung und gleichmässigen Vertheilung gebracht werden kann, wenn man verdünnte Schwefelsäure (1 Th. $\dot{H}\dot{S}$ + 5 Th. $\dot{H}$) bis zur Bildung des leichtlöslichen neutralen schwefelsauren Chinins zusetzt. Dieser sehr wohl bekannte Gegenstand wurde in einer vor etwa 1 Jahre abgehaltenen Versammlung der Apotheker Pommerns verhandelt und dann auf Hecker's Antrag der Beschluss gefasst, den Säurezusatz, wenn er auf Recepten nicht vorgeschrieben sei, die betreffenden Aerzte sich aber einmal damit einverstanden erklärt hätten, stets zu machen und dieses auf den Recepten zu bemerken.

Hager theilt diesen Beschluss in seiner „Pharmaceut. Centralhalle II, 145" mit und knüpft daran eine Prüfung der Frage, ob der Zusatz nicht als so indifferent und erlaubt, wie bei vielen anderen Verordnungen, angesehen und daher auch ohne Zustimmung der Aerzte gemacht werden könnte, und in Folge dieser Prüfung erklärt er den Zusatz für so indifferent, dass Aerzte schwerlich jeine Aussetzung daran machen würden, jedoch mit der Beschränkung, dass der Zusatz nicht gemacht werden dürfe, wenn die Mixtur auch noch andere Stoffe enthält, die durch die Schwefelsäure irgend wie verändert und gefällt werden.

Zunächst macht Hager auf die wohlbekannten Uebelstände aufmerksam, welche stattfinden, wenn in der Mixtur das Chininsalz grossentheils ungelöst umherschwimmt und sich in der Ruhe darin zu Boden setzt. Theils hat eine solche Arznei kein anziehendes Aussehen für den Patienten, theils bekommt derselbe beim jedesmaligen Einnehmen nicht gleich viel von dem Chininsalz, sondern allmählig immer mehr, indem auch nach dem Umschütteln die Absetzung schon vor dem Herausnehmen mehr oder weniger erfolgt, und was die Folgen sind, wenn der Arzt einmal das Umschütteln nicht vorschreibt, oder dieses von dem Patienten vergessen wird, ist leicht einzusehen, d. h. der Patient bekommt dann das Chininsalz grösstentheils am Ende mit den letzten Malen des Einnehmens.

Die Alkalinität des Chininsalzes ist ferner nach Hager niemals als etwas Dynamisches hervorgehoben worden, und ist er daher der Ansicht, dass das lösliche neutrale Salz, wenn es zuerst bekannt gewesen wäre, gewiss dasselbe Glück gemacht haben würde, wie das so schwer lösliche basische. Dann bemerkt er, dass die Verwandlung des basischen Salzes in neutrales durchaus nicht die Wirkungen des Chinins abändern oder beeinträchtigen könne.

Gewöhnlich wird für jeden Gran Chininsalz 1 Tropfen von der verdünnten Schwefelsäure angewandt und Hager zeigt, dass diese Quantität zu gross ist, und dass die Verwandlung und Lösung von allemal 20 Gran Chininsalz schon vollständig durch 14 Gran von der verdünnten Schwefelsäure erfolgt, so dass also 6 Gran zu viel angewandt wurden; aber selbst auch mit diesem Ueberschuss betrachtet er den Zusatz noch als erlaubt, indem sich derselbe in der Mixtur so vertheile und der Patient beim jedesmaligen Einnehmen so unwesentliche Mengen davon bekomme, dass wir ihn, wenn wir nicht vom homöopathischen Wahnsinn befallen seien, als unwirksam betrachten müssten, und dieses um so mehr, als in Krankheitsfällen, wo Chinin indicirt sei, Schwefelsäure nicht contraindicirt wäre.

Dieses Alles mag als richtig angesehen werden, aber der Umstand dürfte sich dabei wohl nicht in Abrede stellen lassen, dass das lösliche

Digitized by Google

neutrale Salz rascher und energischer wirkt, als das schwerlösliche basische, so dass es also doch darauf ankommt, was der Arzt will. Will er aber die schwächere und langsamere Wirkung, so möge er das basische Salz in Pulvern verordnen, indem hier, wie in allen anderen Fällen, Mixturen mit darin unlöslichen Stoffen den ungeeignetsten Verordnungen angehören.

Chininum uricum. Die vom Dr. de Fleury gemachte Beobachtung, dass an Wechselfieber leidende und mit schwefelsaurem Chinin erfolglos behandelte Kranke sich durch den Genuss ihres Harns heilten, brachte ihn auf den Gedanken, dass die Harnsäure desselben wesentlich sei, und dass vielleicht ein *harnsaures Chinin* in den Fällen, wo schwefelsaures Chinin nicht helfe, vortheilhaft angewandt werden könne, und diese Vermuthung hat sich dann auch in seiner Praxis bestätigt. Das harnsaure Chinin wird zu diesem Zweck von Péraire (Journ. de Pharm. d'Anvers. XVI, 117) auf folgende Weise darzustellen gelehrt:

Man erhitzt 50 Theile destillirtes Wasser in einem Kolben bis zum Sieden, setzt 1 Theil *rohes* Chinin des Handels (nicht schwefelsaures Chinin, wie im Archiv der Pharmac. CLIII, 364, übersetzt worden ist) hinzu und nach 10 Minuten langem Kochen, damit 2 Theile reine Harnsäure, in kleinen Portionen nach einander, setzt unter öfterem Umrühren das Kochen stundenlang fort, indem man das wegdunstende Wasser immer wieder genau ersetzt, und filtrirt. Der Rückstand wird darauf noch einmal mit eben so vielem Wasser 20 Minuten lang ausgekocht und die Flüssigkeit dann durch dasselbe Filtrum zu dem ersten Filtrat fliessen gelassen. Die gesammte Lösung wird nun über gelindem Feuer zur Trockne verdunstet.

Das so erhaltene harnsaure Chinin bildet ein schön gelbes, zuweilen amorphes, häufiger aber in sehr glänzenden Schuppen angeschossenes Salz, welches sich etwas schwer in kaltem, aber ziemlich leicht in heissem oder warmem Wasser auflöst, jedenfalls viel leichter als schwefelsaures Chinin, schmeckt auch weniger bitter wie dieses, wird besser vertragen und wirkt schon in geringeren und zwar schon in halb so grossen Gaben und weniger nachtheilig. Es wird in folgenden Formen dispensirt:

Potio Chinini urici. Man löst $^1/_2$ Gran harnsaures Chinin in 100 Grammen schwach gummihaltigem Wasser und setzt 30 Grammen Mandelsyrup hinzu.

Tinctura Chinini urici ist eine Lösung von 0,6 Grammen harnsaurem Chinin in 4 Grammen Alkohol mit 4 Tropfen Anistinctur, von welcher Mischung täglich 10 Tropfen auf Zucker genommen werden.

Vinum Chinini urici ist eine Lösung von 1 Theil harnsaurem Chinin in 125 Theilen weissen Graveswein.

Die Zusammensetzung dieses harnsauren Chinins ist nicht angegeben worden.

Jodetum chinino-ferrosum. Für die gleichzeitige Anwendung von Chinin, Eisen und Jod gegen hartnäckige Wechselfieber etc. sind bekanntlich schon verschiedene Mischungen und Formen ersonnen und auch sehr erfolgreich angewandt worden, deren Herstellung und Beschaffenheit mehreren Schwierigkeiten und Ungleichheiten ausgesetzt war. Rebillon (Journ. de Pharm. d'Anvers XVI, 69) hat daher diesem Gegenstande eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und es ist ihm gelungen, eine bei der Anwendung vortrefflich bewährt erkannte, bestimmte chemische Verbindung herzustellen, welcher er zwar keinen bestimmten Namen gegeben hat, die er aber mit der Formel $_2FeJ + C^{20}H^{24}NO^2$ ausdrückt, wonach sie eine Verbindung von 1 Atom Chinin mit 2 Atomen Eisenjodür sein würde, was sie aber nach der folgenden von ihm angegebenen Bereitungsmethode wohl nicht sein kann:

Man soll nämlich durch Vermischen einer in heissem Wasser gemachten und filtrirten Lösung von Schwefelbarium mit Jodtinctur, Abfiltriren des gefällten Schwefels und Wegkochen des Alkohols von der Tinctur eine Lösung von Jodbarium herstellen, dieselbe durch eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Chinin und Abfiltriren des gebildeten schwefelsauren Baryts in eine Lösung von Chininjodür verwandeln, diese, wenn sie sauer sein sollte, mit einer Base alkalisch (neutral?) machen, mit der Lösung von $^1/_3$ Eisenjodür vermischen und erhitzen, wobei sich das verlangte Präparat in Gestalt einer schönen grünen harzigen Masse ausscheidet.

Die vorgelegte Bereitung und Natur dieses Präparats lassen mehrere Unklarheiten und Unsicherheiten übrig. Zunächst soll man die Lösung von dem jodwasserstoffsauren Chinin „alkalisch" machen, dies soll wohl *neutral* machen heissen, weil sonst ja Chinin gefällt werden würde, was nicht beabsichtigt worden zu sein scheint. Auch würde es sicherer gewesen sein, wenn die dazu anzuwendende Base genannt worden wäre, welches Alkali und ob ätzend oder kohlensauer wir also am besten gebrauchen.

Dann bleibt es unentschieden, auf was das $^1/_3$ Eisenjodür bezogen werden soll, ob auf das angewandte schwefelsaure oder auf das daraus entstehende jodwasserstoffsaure Chinin? In Bezug auf die für das Präparat gegebene Formel passt es zu beiden nicht, indem derselben zu Folge alle Mal 3 Theile schwefelsaures Chinin, welches bekanntlich 2 Atome Chinin enthält, 5,25 und alle Mal 3 Theile $C^{20}H^{24}NO^2 + HJ$ nur 3,91 Theile $FeJ + H$ erfordern würden,

Digitized by Google

wonach also auch das $^1/_3$ nicht umgekehrt für die Chininsalze verstanden werden kann. Nun sagt Rebillon zwar an einer anderen Stelle zum Beweise, dass das Präparat eine scharf begrenzte chemische Verbindung sei, dass diese Verbindung immer constant ausfalle, selbst wenn man auf 1 Atom Chininsalz nicht 2, sondern 3, 4, 5 etc. Atome Eisenjodür anwende, indem dieser Ueberschuss vom Eisenjodür in der Mutterlauge bleibe, (wir können daher auch Rebillon's Worte „on chauffent le mélange, l'jodure double de fer et de quinine se prend en masse" nicht so, wie Hendess in Archiv der Pharmacie CLIII, 365, übersetzen, dass man die Mischung von jodwasserstoffsaurem Chinin und Eisenjodür zur Trockne verdunsten solle), allein man verliert doch nicht gerne auch etwas von dem einen oder dem anderen dieser kostbaren Materialien, was um so bedeutender dadurch wird, dass sich das neue Präparat selbst in Wasser löst und entsprechend davon in der Mutterlauge bleiben muss.

Endlich so nennt Rebillon das Präparat an mehreren und auch an der schon angeführten Stelle „jodure double de fer et de quinine," welcher Name der aufgestellten Formel nicht entspricht, weil diese keine Doppeljodür, sondern eine Verbindung von 1 Atom reinen Chinin mit 2 Atomen Eisenjodür ausweist. Dieses relative Atomverhältniss kann immerhin richtig sein, aber dass in dem Präparate die $_3FeJ$ mit 1 Atom reinem Chinin verbunden sein sollen, scheint mir noch nicht sicher erwiesen zu sein, indem daraus folgen würde, dass wenn wir nach den oben richtig berechnet angegebenen Gewichts-Verhältnissen genau 1 Atom jodwasserstoffsaures Chinin und 2 Atome FeJ in Lösung zusammenbringen, das letztere aus dem ersteren unter Abscheidung von HJ nur das Chinin aufnehme, und wir also vielleicht das Präparat viel einfacher durch Behandeln der Lösung von $_3FeJ$ mit 1 Atom frisch gefällten Chininhydrat würden darstellen können. Die Frage ist also: ist das Präparat nicht quAK HJ + $_3FeJ$?

Wie dem nun auch sei, so ist es klar, dass wenn man bei der Darstellung des Präparats die oben von mir berechnet angegebenen relativen Quantitäten von dem Chininsalz und von Eisenjodür anwendet, zuletzt alles verdunstet werden kann, um auch die aufgelöst gebliebenen Theile des Präparats zu gewinnen, weil wenn auch Jodwasserstoffsäure frei geworden wäre, diese weggehen würde und selbst aufgefangen werden könnte, während bei anderen Verhältnissen das Präparat entweder mit überschüssigem Eisenjodür oder mit überschüssigem jodwasserstoffsauren Chinin verunreinigt werden würde.

Von dem neuen Präparat gibt Rebillon noch folgende Verhältnisse an: Auf dem Bruch ist es glasig, krystallinisch. Es riecht zwar nicht, schmeckt aber bitter und herbe, ist unlöslich in Aether und den fetten und flüchtigen Oelen, aber löslich in Alkohol und in siedendem Wasser, besonders wenn dasselbe zuckerhaltig ist oder Alkohol enthält. Die Lösungen reagiren neutral und werden durch Stärke nicht blau gefärbt. Das spec. Gewicht = 2,5. Es schmilzt beim Erhitzen und wird dann zerstört. Es muss von der Luft abgeschlossen aufbewahrt werden, weil es sonst seine schön grüne Farbe durch Bildung von Eisenoxyjodür in eine braunrothe verwandelt.

Für die Dispensation werden aus 1 Gramm des Präparats und 1 Gramm Honig mit Althä- und Süssholzpulver 16 Pillen, wovon täglich beim Fieberanfall oder nüchtern 2 bis 6 Stück verschluckt werden, hergestellt, oder man löst es in Syrupus simplex, welche Lösung sich jahrelang unverändert erhält.

Cinchoninum. Aus einer Reihe von mit dem *Cinchonin* angestellten pharmacologischen Versuchen zieht Moutard Martin (Journ. de Ph. et de Ch. XXXVII, 459) folgende Schlüsse:

„Das schwefelsaure Cinchonin besitzt gegen intermittirende Fieber eine unbestreitbare, aber auch unregelmässige Wirkung. Bald wirkt es rasch und hebt die Fieber-Anfälle eben so gut auf wie schwefelsaures Chinin, bald wirkt es nur langsam, welche Dose man auch gegeben haben mag, und die Anfälle lassen nur allmälich nach."

„Das schwefelsaure Cinchonin kann als ein schätzbares Adjuvans angesehen werden, um damit die mit schwefelsaurem Chinin begonnene Kur zu vollenden."

Wenn demnach nun auch das schwefelsaure Cinchonin bei heftigen und hartnäckigen Fiebern, wie aus vorstehenden und auch von M. Levy bestätigten Erfahrungen hervorgeht, das schwefelsaure Chinin nicht ersetzen kann, so dürfen wir es doch nicht, wie wohl allgemein, als ganz werthlos halten und vernachlässigen, sondern vielmehr dasselbe in der Weise mit in Gebrauch ziehen, wozu es diese neuen Erfahrungen als brauchbar herausgestellt haben, um dadurch das theurere schwefelsaure Chinin zu schonen.

Betacinchoninum. Bei der Reinigung einer grösseren Portion rohen Chinoidins für ein grosses Droguen-Geschäft hat Schwabe (Archiv der Pharmac. CLII, 273) eine neue isomerische Modification von Cinchonin entdeckt, sehr ausführlich studirt und *Betacinchonin* genannt, die wir aber hier den bereits bekannten und im Jahresber. XVII, 44, aufgestellten 4 Modificationen anzuschliessen haben und in Folge dessen mit

Digitized by Google

s *Cinchonin* bezeichnen müssen, wenn sie sich bei einer vergleichenden Prüfung nicht mit einer der anderen noch so wenig bekannten Modificationen als identisch herausstellen sollte. Dass sie jedoch nicht Erdmann's Huanokin (Jahresber. XVIII, 57) ist, hat Schwabe schon erwiesen.

Das für die Reinigung erhaltene Chinoidin löste sich weder in verdünnter Schwefelsäure noch in Alkohol völlig auf. Es wurde daher zunächst in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die mit Wasser verdünnte Lösung zum Absetzen stehen gelassen, dann filtrirt und mit Ammoniak gefällt, wobei sich das Chinoidin als eine weissliche und darauf als dunkel gefärbte und sich dann bald harzig zusammenziehende Masse abschied, welche nach dem Auswaschen mit kaltem und darauf mit heissem Wasser vorsichtig abgedampft wurde, bis sie eine nach dem Erkalten spröde und muschelig brechende, in Wasser etwas klebrig werdende Masse geworden war. Dieselbe löste sich nun zwar völlig in verdünnten Säuren, aber noch nicht völlig in Alkohol; sie wurde daher in siedendem Weingeist von 0,845 spec. Gew. aufgelöst, die Lösung mit Weingeist verdünnt und zum Klären bei Seite gesetzt. Nach 2 Tagen wurde die klare Flüssigkeit von dem Bodensatze abfiltrirt, und dieser ist es, welchen Geiger seiner Zeit für unreines Cinchonin erklärte, und worin Schwabe sein Betacinchonin entdeckt hat. Ein Theil dieses Betacinchonins war aber auch mit in die Lösung in Alkohol übergegangen, Denn als aus derselben zur Gewinnung des reinen Chinoidins der Alkohol abdestillirt der Rückstand durch Abdunsten zur richtigen Consistenz gebracht und zu Stangen ausgerollt worden war, bildete das so erhaltene, nun in Säuren und Alkohol völlig lösliche und daher reine Chinoidin keine homogene, sondern eine griesliche Masse, auf deren Oberfläche sich sogar eine dünne krystallinische Kruste zeigte, welche abgenommen und vorsichtig mit Alkohol abgespült schon weisses Betacinchonin lieferte (woraus also folgt, dass die neue Base in dem Chinoidin einen nicht unbedeutenden Bestandtheil ausmacht, wie wenn die Chinin-Fabriken den Gehalt an Cinchonin der Rinden in das Chinoidin übergehen liessen und wie wenn es sich bei den Behandlungen zu dessen Gewinnung in Betacinchonin verwandelte, und dass also eine, besonders an der Oberfläche auftretende krystallinisch körnige Beschaffenheit des Chinoidins durch dieses Betacinchonin bedingt wird.

Aus dem erwähnten Bodensatze konnte das Betacinchonin durch Auflösen in Alkohol oder in verdünnter Schwefelsäure, Behandeln mit Thierkohle und Wiederabscheiden nicht rein erhalten werden, was aber auf folgende Weise gelang:

Man löst den Bodensatz in verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, verdünnt die Lösung mit Wasser, setzt Ammoniakliquor hinzu, wäscht den dadurch entstandenen Niederschlag mit kaltem und darauf mit heissem Wasser und trocknet ihn. Darauf reibt man ihn mit kaltem Weingeist von 0,845 spec. Gew. an, verdünnt die Masse mit mehr Weingeist, lässt sie 24 Stunden lang unter öfterem Umschütteln stehen, filtrirt die braungefärbte Lösung ab, wäscht den Rückstand mit etwas Alkohol und darauf mit Wasser. Wird derselbe nun in verdünnter Schwefelsäure gelöst, die klare Lösung erhitzt, mit einer erhitzten concentrirten Lösung von kohlensaurem Natron versetzt, bis sich eine Krystallhaut bildet, und langsam erkalten gelassen, so schiesst beim Erkalten daraus das schwefelsaure Betacinchonin in schönen Krystallen an, welche durch Abwaschen und Umkrystallisiren dann völlig rein erhalten werden. Wird dieses Salz dann in Wasser gelöst, die Lösung mit Ammoniak gefällt, der Niederschlag ausgewaschen, in heissem Wasser gelöst und die Lösung freiwillig verdunsten gelassen, so schiesst daraus das reine Betacinchonin in schönen Krystallen an. Man kann auch das noch unreine schwefelsaure Salz in angesäuertem Wasser lösen, die Lösung mit Ammoniak fällen, den Niederschlag mit Wasser und darauf mit Alkohol so lange waschen, bis dieser farblos abläuft, nun in heissem Alkohol lösen, die Lösung mit Thierkohle entfärben und nach dem Filtriren freiwillig verdunsten lassen, um reines Betacinchonin krystallisirt zu bekommen.

Ein etwaiger Gehalt an Chinin ist durch das Auswaschen mit Alkohol entfernt worden, und ein möglicher Gehalt an α Cinchonin ist als das viel leichter lösliche schwefelsaure Salz in der Mutterlaage von dem schwefelsaurem Betacinchonin geblieben.

Das reine Betacinchonin bildet 3—4 Linien lange, vierseitige Prismen, bei beren Flächen eine Abweichung von Rechtwinklichkeit nicht zu beobachten ist. Die Enden sind theils durch senkrecht zur Prismenaxe stehende Ebenen und theils durch 2 unter nahe 119° gegen einander geneigte Flächen begrenzt, welche letzteren gegen das eine Prismenflächenpaar unter Winkeln von 120°,5 liegen, während sie auf dem anderen Paare senkrecht stehen, und häufig sind beide Enden auf diese Weise ausgebildet.

In Betreff dieser Krystallform hat das Betacinchonin eine solche Uebereinstimmung mit dem schwefelsaurem Brucin und milchsaurem Zinkoxyd, dass nur die Neigungen der Abstumpfungsflächen verschieden sind, aber dagegen unterscheidet es sich dadurch wesentlich a) vom α Cinchonin, welches verschobene rhombische Prismen bildet b) von β Cinchonin (Erdmann's Huanokin), welches vierseitige

Digitized by Google

Säulen bildet, die nicht, wie bei dem Betacinchonin, durch rechtwinklich zusammenstossende Flächen, sondern von Ebenen unter Winkeln von 70° und 110° gebildet werden, und c) von β Chinin (Hlasiwetz's Cinchotia), indem dieses eine vierseitige Säulenform zeigt, welche von den beiden Pinakoiden gebildet wird, jederseits durch die Flächen zweier Hemipyramiden begrenzt (auch hat dasselbe ja eine andere Zusammensetzung).

Die verschiedene Krystallform aller dieser Körper hat Schwabe durch Holzschnitte klar vor Augen gelegt.

Bei der Elementar-Analyse fand Schwabe das Betacinchonin nach der Formel $C^{20}H^{24}NO$ zusammengesetzt, so dass darüber, dass es eine Modification von Cinchonin ist, kein Zweifel obwaltet.

Das Betacinchonin ist unlöslich in kaltem Wasser und kaum etwas löslich in siedendem Wasser, aber löslich in 173 Th. kaltem und 48 Th. siedendem Alkohol, 378 Th. Aether und 268 Th. Chloroform, so wie auch ziemlich leicht in fetten und flüssigen Oelen, aber durchaus nicht in Steinöl.

Die Lösung in Alkohol dreht die Polarisations-Ebene des Licht nach Rechts, und wird eine gesättigte Lösung in Alkohol mit Wasser verdünnt, so scheidet sich das Betacinchonin in Gestalt einer weissen, perlmutterglänzenden krystallinischen Masse ab, während dasselbe durch Fällung seiner Salze mit Alkalien weiss und grumig, und aus concentrirten Lösungen radialstrahlig krystallisirt auftritt.

Bei + 150° schmilzt das Betacinchonin zu einem farblosen öligen Liquidum, welches beim Erkalten krystallinisch erstarrt und in höherer Temperatur verkohlt und zerstört wird.

Das Betacinchonin bildet mit Säuren nur basische Salze, und es gelang nicht, neutrale davon herzustellen. Die Salze geben folgende Reaktionen:

Aetzende und *kohlensaure Alkalien* fällen weiss-grumig, im Ueberschuss ein wenig löslich.

Gerbsäure fällt gelblich-weiss.

Phosphormolybdänsäure und *Pikrinsalpetersäure* geben einen gelben pulverigen Niederschlag.

Jodtinctur und *Jodwasser* bewirken rostbis rothbraune Fällungen, dies sich im Ueberschuss so wie in Alkohol und Aether wieder auflösen.

Bromwasser gibt keine Reaktion, aber *Bromtinctur* eine helldottergelbe, aus mikroskopischen Kügelchen bestehende Ausscheidung.

Platinchlorid bewirkt erst in einer concentrirten Lösung und besonders in der Alkohollösung einen orangegelben Niederschlag.

Goldchlorid fällt schwefelgelb.

Quecksilberchlorid bringt einen weissen, sich rasch harzig zusammenziehenden Niederschlag hervor.

Jodkalium bringt in concentrirter Lösung eine weisse krystallinische, in Wasser lösliche Fällung hervor.

Cyankalium gibt einen weissen Niederschlag.

Eine mit Weinsäure versetzte Lösung eines Betacinchoninsalzes wird nicht durch doppelt kohlensaures Natron gefällt.

Eine mit Chlorwasser versetzte Lösung des schwefelsauren Betacinchonins wird durch vorsichtig hinzugefügtes Ammoniak nur gelb gefärbt.

Die Lösung des schwefelsauren Betacinchonins wird durch Kaliumeisencyanür rosenroth gefärbt, und auf Zusatz von Schwefelsäure verschwindet diese Färbung unter Bildung eines gelben krystallinisch werdenden Niederschlags. Chinin, α Cinchonin und Chinidin haben dieselbe Reaction, aber die Färbung ist etwas verschieden und wird auch der Niederschlag durch Schwefelsäure nicht krystallinisch.

Vermischt man die durch Kaliumeisencyanür rosenroth gefärbte Flüssigkeit mit Chlorwasser, so wird sie roth und darauf durch Ammoniak grün.

Das *schwefelsaure Betacinchonin* $= (C^{20}H^{24}NO)^2 + \ddot{S} + {}_3\dot{H}$ wird durch direkte Vereinigung dargestellt. Es bildet vierseitige, höchstwahrscheinlich rechtwinklige Prismen, in denen gewöhnlich nur das eine Ende ausgebildet ist, begrenzt durch 2 nahe unter 136° gegen einander geneigte Ebenen, die auf dem einen Prismenflächenpaar rechtwinklich stehen, mit dem anderen je einen Winkel von nahe 112° bilden. (Das schwefelsaure α Cinchonin bildet schiefwinklige Prismen und hat ausser den dem Betacinchoninsalz entsprechenden Flächen noch 4 andere). Das Salz löst sich in 74 Th. kaltem und 14 Th. heissem Wasser, in 13,6 Th. kaltem und $1^1/_2$ Th. siedendem Alkohol, ist aber in Aether unlöslich.

Das *salpetersaure Betacinchonin* $= (C^{20}H^{24}NO)^2 + \dot{N} + {}_2\dot{H}$ wird durch direkte Vereinigung und freiwillige Verdunstung dargestellt. Es scheidet sich dann in ölartigen Tropfen ab, welche in 4—6 Wochen in farblose durchsichtige, nicht rhombische, sondern monoklinoedrische Krystalle mit grossen aber unebenen Flächen übergeben, die sich leicht in Wasser und Alkohol lösen.

Das *phosphorsaure Betacinchonin* wird durch Sättigen der Phosphorsäure mit der Base gebildet und durch möglichst langsame Verdunstung in schönen Krystallen erhalten, die sich leicht in Alkohol und etwas schwerer in Wasser lösen.

Das *essigsaure Betacinchonin* $= (C^{20}H^{24}NO)^2 + \bar{A} + \dot{H}$? wird durch direckte Vereinigung gebildet und krystallisirt ähnlich dem schwefel-

Digitized by Google

saurem Salz in rechtwinklich 4seitigen Prismen, die sich leicht in Wasser und Alkohol lösen.

Das *weinsaure Betacinchonin* bildet durchsichtige, an der Luft verwitternde, in Wasser leicht lösliche quadratische Prismen.

Das *oxalsaure Betacinchonin* ist ziemlich leichtlöslich und verhält sich beim Ausscheiden aus der Lösung beim Verdunsten ungefähr eben so, wie das salpetersaure Salz.

Das *salzsaure Betacinchonin* $= C^{20}H^{24}NO)^2 + HCl + {}^4H$ entsteht durch direkte Vereinigung und krystallisirt in kleinen rechtwinklichen 4seitigen Prismen, woran gewöhnlich nur ein Ende völlig ausgebildet ist mit 2 unter nahe 125°,5 gegen einander geneigten Flächen, welche gegen das eine Prismenflächenpaar nahe 116°,75 geneigt sind, auf dem anderen jedenfalls senkrecht stehen.

Es löst sich in 22 Th. kaltem und 3,2 Th. heissem Wasser, in 1 Th. kaltem und $^1/_5$ Th. siedendem Alkohol, und erst in 550 Th. Aether. Dieses Salz bildet

mit *Platinchlorid* ein Doppelsalz $= C^{20}H^{24}NO + HCl + PtCl$, welches gelb gefärbt, in Wasser ziemlich leicht und in Alkohol fast gar nicht löslich ist, und

mit *Quecksilberchlorid* ein Doppelsalz $= C^{20}H^{24}NO + HCl + HgCl$, welches der schon angeführte weisse, sich harzig zusammenziehende Niederschlag ist, den Quecksilberchlorid in salzsaurem Betacinchonin hervorbringt.

Das *jodwasserstoffsaure Betacinchonin* $= (C^{20}H^{24}NO)^2 + HJ + H$ bildet sich durch doppelte Zersetzung von Jodbarium mit schwefelsaurem Betacinchonin, filtriren und krystallisiren, wobei es in schiefwinklichen, von Wasser und Alkohol leicht löslichen Krystallen anschiesst.

Das *cyanwasserstoffsaure Betacinchonin* $= (C^{20}H^{24}NO)^2 + HCy + H$ ist der weisse amorphe, in Wasser und Alkohol unlösliche Niederschlag von Cyankalium in löslichen Betacinchoninsalzen.

Chinoidinum Das im Vorhergehenden besprochene und in dem *Chinoidin* so reichlich vorkommende Betacinchonin scheint auszuweisen, dass man bei der Fabrikation des Chinins die Gewinnung des bis jetzt von Aerzten noch nicht berücksichtigten und daher nicht mehr zu verwerthenden Cinchonins zu vernachlässigen angefangen hat, dasselbe also in den Mutterlaugen stecken lässt, und dass es demnach seiner ganzen vorhandenen Quantität nach in das daraus hergestellte Chinoidin gelangt, und zwar durch die obwaltenden Einflüsse mehr oder weniger und oft auch wohl gänzlich in das Betacinchonin verwandelt, wodurch natürlich das Chinoidin des Handels ausser den bereits bekannten, nicht zu vermeidenden, zahlreichen Verschiedenheiten in seiner Mischung eine neue Abänderung in derselben bekommt, welche meiner Ansicht nach wichtig genug ist, um Ärzte hier besonders aufmerksam darauf zu machen, damit sie sich genauere Kunde von den Wirkungen des Cinchonins (Vergl. den vorhergehenden Artikel darüber S. 148 von Moutard Martin) und wenn möglich auch von dem Betacinchonin, welches wahrscheinlich eben so, wie wahres Cinchonin, oder doch sehr analog wirksam sein dürfte.

Tinctura Chinoidini. Diese allgemein und auch als Volksmittel unter dem Namen *Fiebertropfen* gebräuchliche Tinktur wird bekanntlich durch Auflösen von 1 Theil Chinoidin in 8 Th. höchstrectificirtem Weingeist bereitet. Hager (Pharmac. Centralhalle II, 61) erklärt sie für die unpassendste Form, in welcher man das Chinoidin bisher gegeben hat, theils weil der gewählte so starke Alkohol das Einnehmen unangenehm macht, theils weil beim Vermischen derselben mit Wasser und anderen wässrigen Flüssigkeiten, als Speichel, Magensaft (aber nicht mit dickem Zuckersyrup) viel Chinoidin daraus abgeschieden wird, weshalb die Patienten nach dem Verschlucken leicht übel werden und selbst Erbrechen bekommen, und theils weil das Chinoidin in dieser Form viel weniger fieberwidrig wirkt, als in Gestalt einer in Wasser löslichen Verbindung, wie eine solche allen Anforderungen und selbst dem Stande der Wissenschaft entsprechend erhalten wird, wenn man 3 Th. Chinoidin in einer Mischung von 2 Theilen reiner Salzsäure und 32 Theilen rectificirtem Weingeist auflöst, und der Lösung noch Geschmack verbessernde Stoffe zusetzt. Nach eignen Erfahrungen wünscht er daher die folgende Vorschrift für diese Tinctur eingeführt zu sehen:

R. Chinoidini Unc. 1.
Acidi muriat. puri. Drachm. 6
Spirit. Vini rectif. Unc. 8.
Solutioni admisce
Tinct. aromaticae Unc. 1
Olei Cinnamom. Grana 10.
Dein filtra.

In der fieberhaften Zeit nimmt davon 3—4 Mal täglich ein Erwachsener 5—6 und ein Kind 2—3 Gran ein.

Die erwähnten Uebelstände bei der gewöhnlichen Chinoidin-Tinctur hat diese Form nicht, und die den Geschmacke verbessernden Zusätze sind zugleich auch gegen Fieber-Rückfälle wirksam.

Um zu erfahren, wie schwefelsaures Chinin und Chinoidin in grossen Dosen wirken, verschluckte Hager 15 Gran von dem ersteren und an einem anderem Tage 15 Gran von dem letzteren nach Auflösung in Salzsäure, und aus den Beschreibungen der Erfolge geht ganz klar hervor, dass das Chinoidin eine viel wohlthuen-

Digitized by Google

dere Wirkung auf dem Organismus besitzt, als schwefelsaures Chinin.

Nur für schlechte Einnehmer (namentlich für Kinder) empfiehlt Hager das Chinoidin auf die Weise nehmen zu lassen, dass man es trocken und nur gröblich zerrieben mit Butter oder Schmalz vermischt und auf eine Scheibe Brod gestrichen rasch verspeisen lässt, und er bringt für diesen Endzweck das Chinoidin in eine für jede Dose abgetheilte Form, welche er

Grana febrifuga, Fieberkörner, nennt, und zwar auf die Weise, dass man es in einer Porcellanschale auf einem Wasserbade erweicht, dann wie eine Pillenmasse ausrollt und auf einer Pillenmaschine zu 2—4 Gran schweren Kuchen abschneidet, die der Kranke vor dem Vermischen mit Fett selbst zu einem groben Pulver zerdrückt.

Berberinum. Das *Berberin* ist unter Will's Leitung von L. Henry (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 182) in mehrfacher Beziehung chemisch studirt worden. Das dazu angewandte Berberin wurde nach Fleitmann's Methode mit aller Sorgfalt rein dargestellt und zunächst einer wiederholten Elementar-Analyse unterworfen, mit Resultaten, welche völlig der Formel $C^{42}H^{38}NO^{10}$ entsprechen, und auch durch Analysen der nachfolgenden Salze ihre weitere Bestätigung erhielten. Wenn daher sowohl Fleitmann (Jahresb. VI, 45) und Bödecker (Jahresber. VIII, 40) übereinstimmend nach ihren Analysen die Formel $C^{42}H^{38}NO^{9}$ (in den erwähnten Jahresbericht ist die Formel wiederholt unrichtig $= C^{42}H^{30}NO^{9}$ gedruckt) berechneten, so schliesst dieselbe 1 Atom Sauerstoff weniger ein. Dann hat Henry die folgenden noch unbekannten Salze beschrieben und analysirt:

Bromwasserstoffsaures Berberin $= C^{42}H^{38}NO^{10} + HBr$ bildet feine, fahlgelbe, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Nadeln, die sich langsam abscheiden, wenn man Berberin in heissem Wasser bis zur Sättigung auflöst, die Lösung mit Bromwasserstoffsäure sättigt und erkalten lässt.

Jodwasserstoffsaures Berberin $= C^{42}H^{38}NO^{10} + HJ$ entsteht auf dieselbe Weise, aber es ist viel schwerer löslich, so dass es 2130 Theile kaltes, jedoch viel weniger heisses Wasser zur Lösung bedarf. Aus dem letzteren schiesst es in kleinen röthlichgelben Nadeln an, die in Alkohol fast ganz unlöslich sind.

Berberin-Eisencyanür $= C^{42}H^{38}NO^{10} + HCy + FeCy$ schlägt sich nieder, wenn man eine Lösung von salzsaurem Berberin mit Kaliumeisencyanür versetzt worauf man es auswäscht und mit heissem Wasser oder Alkohol krystallisirt. Es bildet kleine grünlich-braune mikroscopische Nadeln, die sich in 1250 Theilen kaltem und weniger heissem Wasser lösen. Auch Alkohol löst sie schwer auf. Im feuchten Zustande zersetzt es sich leicht mit dem Geruch nach Blausäure.

Berberin-Eisencyanid $= (C^{42}H^{38}NO^{10} + HCy)^3 + FeCy^3$ wird wie das vorhergehende Salz, aber durch Kaliumeisencyanid ausgefällt. Es ist gelb und wird beim Trocknen apfelgrün.

Blausaures Berberin $= C^{42}H^{38}NO^{10} + HCy$ ist der reichliche, flockige schmutziggelbe Niederschlag, welchen Cyankalium in der Lösung des salzsauren Berberins hervorbringt. Mit Alkohol krystallisirt bildet es bräunlich-gelbe, rhombische Blättchen. Es löst sich nur wenig in Wasser und kann aus dieser Lösung nicht krystallisirt werden. Die Lösungen riechen nach Blausäure. Es zersetzt sich bei $+ 100^0$ noch nicht, ist es aber feucht, so verändert es sich. Salpetersäure färbt die Lösung roth, ohne dass sich dabei Blausäure entwickelt, und dann scheint sich ein blausaures Nitroberberin gebildet zu haben.

Schwefelcyan-Berberin $= C^{42}H^{38}NO^{10} + (HS + CyS)$ ist der reichliche grünlichgelbe und dicht pulverige Niederschlag, welchen Schwefelcyankalium in einer Lösung von salzsaurem Berberin hervorbringt. Er löst sich in 4500 Th. Wasser und 470 Th. Alkohol; beide lösen in der Siedhitze viel mehr auf, und beim Erkalten scheidet sich ein Theil des gelösten Salzes aus Alkohol in zeisiggelben und aus Wasser in bräunlichgelben Nadeln wieder ab.

Salzsaures Berberin $= C^{42}H^{38}NO^{10} + HCl$ ist das schon früher beschriebene Salz. Dasselbe bildet mit den Chloriden von Magnesium, Mangan, Zink, Cadmium, Uran, Eisen etc. in gelben Nadeln krystallisirbare und in Wasser mehr oder weniger leicht lösliche Doppelsalze.

Das *Platindoppelsalz* $= (C^{42}H^{38}NO^{10} + HCl) + PtCl^2$ ist schon früher beschrieben.

Das *Golddoppelsalz* $= (C^{42}H^{38}NO^{10} + HCl) + AuCl^3$ schlägt sich aus einer Lösung des salzsauren Berberins durch Goldchlorid braun und amorph nieder, wobei verdünnte Lösungen und stetes Umrühren angewandt werden müssen. Es löst sich in heisser Salzsäure, am leichtesten in einem Gemisch derselben mit Alkohol und scheidet sich dann in flockigen, aus mikroskopischen Nadeln bestehenden Massen wieder ab.

Pikrinsaures Berberin $= C^{42}H^{38}NO^{10} + C^{12}H^4N^3O^{13} + H$ scheidet sich aus einer heissen Lösung von Berberin durch Pikrinsalpetersäure als Niederschlag ab, der nach dem Auswaschen mit heissem Alkohol zu schönen goldgelben Blättchen krystallisirt werden kann, die sich auch in heissem Alkohol nur wenig auflösen.

Saures bernsteinsaures Berberin $= C^{42}H^{38}NO^{10} + {}_2C^4H^4O^3 + {}_2H$ scheidet sich in Kry-

Digitized by Google

stallnadeln ab, wenn man eine Lösung des Berberins in Wasser mit Bernsteinsäure übersättigt. Die Krystalle sind bräunlich, zerrieben gelb, und lösen sich, besonders in der Wärme in Wasser und in Alkohol.

Saures weinsaures Berberin = $C^{42}H^{38}NO_{10} + {}_2C^4H^4O^5 + {}_3\dot{H}$ scheidet sich in derselben Weise durch Weinsäure ab. Es bildet lange, zeisiggelbe seitenartige Nadeln, die sich in 130 Theilen Wasser und in eben so viel Alkohol lösen. In der Wärme ist es noch viel leichter löslich darin.

Saures oxalsaures Berberin = $C^{42}H^{33}NO^{10} + {}_2\ddot{C} + {}_2\dot{H}$ scheidet sich ebenfalls in derselben Weise durch Oxalsäure ab. Es lässt sich dann mit Wasser krystallisiren, und bildet kleine bräunliche, runde Warzen, welche aus concentrisch gruppirten Nadeln bestehen.

Durch *Chlor* wird Berberin zersetzt. Leitet man dasselbe in eine Lösung von Berberin in Wasser, so färbt sie sich braun, dann hellorange, und darauf scheiden sich gelbliche unkrystallisirbare Klumpen aus. Löst man salzsaures Berberin in so viel Chlorwasser auf, dass das Chlor darin 2 Aequivalente auf 1 Atom Salz beträgt, so färbt sich die Flüssigkeit intensiv roth, und Ammoniak scheidet darauf einen schwarzen pulverigen Niederschlag ab.

Durch *Brom* wird das Berberin ebenfalls zersetzt. Vermischt man eine verdünnte Lösung von 1 Atom Berberin mit 2 Aequivalenten Brom, so verschwindet der Geruch nach Brom rasch, die Flüssigkeit färbt sich intensiv roth, unter Abscheidung eines reichlichen schmutziggelben Niederschlags, welcher bromwasserstoffsaures Berberin ist, und aus der Flüssigkeit scheidet Ammoniak eine schwarze harzige Masse ab.

Wird eine Lösung des Berberins in Alkohol mit *Aethyljodür* gekocht, so bildet sich das jodwasserstoffsaure Salz einer substituirten Base:

Aethyl-Berberin = $C^{42}H^{36}(C^4H^{10})NO^{10}$, d. h. Berberin, in welchem 1 Aequivalent Wasserstoff gegen 1 Atom Aethyl = C^4H^{10} ausgewechelt worden ist.

Das *jodwasserstoffsaure Salz* derselben = $C^{42}H^{36}(C^4H^{10})NO^{10} + \dot{H}J$ scheidet sich bei dem Kochen in hellgelben Nadeln ab, die sich wenig in Wasser und Alkohol lösen, und aus einer Lösung in heissem Wasser in strahligen Gruppen wieder absetzen.

Durch *Amylchlorür* wird Berberin nicht verändert, und nach dem Kochen mit Amyljodür scheidet sich nur jodwasserstoffsaures Berberin ab.

Man vergleiche ferner noch den Artikel „Chlorophyll“ in der Pharmacognosie S. 9.

3. Eigenthümliche organische Körper.

Alloxanum. Die schon von Gregory (Jahresb. XIII, 116) beobachtete freiwillige Zersetzung des wasserhaltigen Alloxans ist auch von Heintz (Poggend. Ann. CXI, 486) bemerkt und dann genauer auf die Verwandlungsprodukte untersucht worden. Er ist nun zwar wegen der Menge von Material noch nicht im Stande gewesen alle Produkte der Zersetzung zu erforschen, aber sicher hat er bereits Harnstoff, Oxalursäure und Oxalsäure als dabei hauptsächlich gebildete Körper erkannt.

Pepsinum. In einer besonderen Schrift von Dr. Wasslinger (Das *Pepsin*, seine physiologischen Erscheinungen und therapeutischen Wirkungen etc. Wien 1859) wird die Methode genau angegeben, nach welcher Lamatsch das Pepsin aus dem Schweinemagen und dem vierten Magen der Wiederkäuer in dem grossen Schlachthause zu St. Marx in eigens dazu eingerichteten Localen bereiten und die Bereitung auch noch durch Dr. Stefan überwachen lässt. Dadurch ist es möglich nur ganz frische Magen anzuwenden, welche unmittelbar nach dem Herausnehmen aus den geschlachteten Thieren unter einem starken Wasserstrahl 2 Mal gut abgewaschen werden, was bei dem einfachen Schweinemagen, der nur umgestülpt zu werden braucht, einfacher als bei dem der Wiederkäuer ist. Die auf diese Weise gut rein gewaschene Schleimhaut wird von der mittleren Gegend (d, h. mit Vermeidung des Cordia- und Pylorus-Theiles, wo die Labdrüsen nicht mehr so reichlich vorkommen) mittelst eines scharfen Messers abgeschabt und aus dem so erhaltenen Brei der eingeschlossene Saft durch Auspressen gewonnen, wozu es wegen der schlüpfrigen Beschaffenheit erforderlich ist, dem Brei vorher eine geeignete Menge von gereinigtem Wellsand zuzusetzen. Der ausgepresste Saft wird dann nur noch einfach colirt, auf flachen Porzellanschalen in einem Trockenofen bei + 40° verdunsten gelassen, der trockene Rückstand fein gerieben und in Gläser eingeschlossen.

Von dem Augenblick der Tödtung der Thiere an dauert die ganze Operation höchstens 5 Stunden, wovon das Verdunsten im Trockenofen 3 Stunden in Anspruch nimmt.

Es ist klar, dass ein so erhaltenes Produkt nur der eingetrocknete Labsaft ist, dass aber die Begleiter des Pepsins darin die Wirkungen vielmehr fördern als hindern, und dass es eigentlich gar kein besseres Präparat für den Arzneigebrauch geben kann, so lange wir kein reines und dann noch mit den vitalen Kräften ausgestattetes Pepsin darzustellen kennen gelernt haben.

Digitized by Google

Aus dem, was über das *Pepsin* im Jahresber. XVII, 140, mitgetheilt worden ist, folgt ferner, dass es 2 Pepsinsorten im Handel gibt, die eine, welche in Frankreich fabricirt und deswegen jetzt *französisches* Pepsin genannt wird, und die andere, welche Lamatsch in Wien darstellt, und welche man jetzt *deutsches* Pepsin nennt. Hager (Pharmac. Centralhalle I, 126) theilt nun Resultate mit, welche der Apotheker Th. in Seegeberg bei vergleichenden Prüfungen beider Sorten erhalten hat. Es wurden von beiden Seiten 5 Gran in einer Unze Wasser aufgelöst, und die Lösung des deutschen löste 20 Gran Schinken und darauf noch 20 Gran Kalbsbraten mit Leichtigkeit auf, während die Lösung des französischen nur wenig auf das Fleischfibrin einwirkte. Dieses Resultat wird dadurch zu erklären gesucht, dass das deutsche Pepsin die die vitalen Wirkungen bedeutend erhöhenden Säuren enthält, was nicht der Fall mit dem französischen sei, welchem dagegen Stärke und Milchzucker beigemischt worden wäre. (Dass diese Beimischung im gleichen Maasse der Quantität auch die Wirksamkeit des Pepsins verringert und dass also dieselbe bei vergleichenden Prüfungen in Abrechnung gebracht werden muss, scheint nicht berücksichtigt worden zu sein). Da aber das Pepsin im Magen die förderlich wirkenden Säuren antrifft, so wird das französische Pepsin doch nicht als verwerflich angesehen, und nur aus dem Grunde für unzweckmässiger erklärt, dass es im Magen einmal auch nicht die nöthige Menge von freien Säuren antreffen könnte und dann ohne heilsamen Erfolg bleiben werde. (Welchem Uebelstande jedoch leicht und stets sicher dadurch abgeholfen werden könnte, dass man bei dem Verordnen einen zweckmässigen Zusatz von Milchsäure oder Phosphorsäure machte, wofern sich das französische Pepsin überhaupt als ein constanteres, zweckmässigeres und Vertrauen verdienendes Präparat herausstellen würde.)

Digitalinum. Ohne, wie es scheint, von den Untersuchungen des *Digitalins* von Walz und Delffs (Jahresb. XVII, 22 u. 149; XIX, 31 u. 127) Kenntniss zu haben, hat Kosmann (Journ. de Ch. et de Pharmac. XXXVIII, 5—19) diesen Körper auf seine empirische und rationelle Constitution studirt, und ist derselbe dabei zu einem zwar analogen, aber in den Formeln und Zahlen sehr abweichenden und einfacheren Resultat gelangt, welches mit dem von Walz nur die Entscheidung gemein hat, dass das Digitalin ein Glucosid ist.

Nachdem sich Kosmann durch verschiedene und beweisfähige Versuche überzeugt hatte, dass das reine Digitalin keinen Stickstoff enthält, unterwarf er es nach dem Trocknen bei + 100° einer sorgfältigen und 3 Mal wiederholten Elementar-Analyse und er bekam dabei Zahlenwerthe, die sowohl unter sich als auch mit der Formel $C^{18}H^{30}O^{10}$ völlig übereinstimmen, welche Formel aber verdreifacht werden muss, um das Verhalten des Digitalins als Glucosid zu rechtfertigen. Das Digitalin wird also in seiner Zusammensetzung durch die Formel $C^{54}H^{90}O^{30}$ mit dem Atomgewicht = 7618,08 ausgedrückt, woraus folgt, das weder jene einfache noch diese verdreifachte Formel mit der von Delffs und Walz berechneten in Uebereinstimmung gebracht werden kann.

Kosmann gibt an, dass er reines Digitalin angewandt, aber nicht, wie er es rein dargestellt habe, und man könnte daher auf die Meinung kommen, dass er es nicht so, wie Walz, durch Aether und Wasser von Digitalacrin, Digitasolin etc. befreit habe; allein zu dieser Vermuthung liegt auch wieder kein Grund vor, indem die bei der Spaltung in Zucker und Digitaliretin erhaltenen Resultate völlig glatt mit der Formel $C^{54}H^{90}O^{30}$ correspondiren.

Er erhitzte nämlich das Digitalin mit etwa der 5fachen Menge Schwefelsäure und der 50-fachen Menge Wasser; es bildete sich dabei ein weisser flockiger Niederschlag, und als dieser sich nicht mehr vermehrte wurde sowohl derselbe als auch die Flüssigkeit untersucht.

In der Flüssigkeit fand sich nur Traubenzucker vor, dessen Quantität er zu 57,41 Procent vom Digitalin bestimmte, die aber 59,1 Proc. hätte betragen müssen, um dem nachher aufzustellenden Process völlig zu entsprechen, allein der Verlust von 1,69 Procent dürfte sich mit ihm recht wohl bei solchen Untersuchungen entschuldigen lassen und daher den Process nicht entkräften.

Der bei der Bildung dieses Zuckers ausgeschiedene flockige Körper, welchen Kosmann *Digitaliretin* nennt, wurde ausgewaschen, getrocknet, in 90procentigem Alkohol aufgelöst und die Lösung freiwillig verdunsten gelassen, wobei er in Gestalt von graulichweissen perlmutterglänzenden Schuppen abgeschieden wurde, die zuletzt beim völligen Eintrocknen in eine körnige Masse übergingen, welche durch nochmaliges Auflösen in Alkohol und freiwilliges Verdunsten das Digitaliretin in Gestalt von glänzenden Körnern lieferte, welche in der Flüssigkeit rollten und glimmerten, wie Sand unter Wasser in Sonnenstrahlen.

Das Digitaliretin ist nur wenig löslich in Wasser, welches davon nur einen bitteren Geschmack bekommt; eben so löst es sich auch nur wenig, aber völlig in Aether und kaltem Alkohol auf, dagegen sehr leicht in heissem Alkokol. Die Lösung röthet kaum Lackmuspapier und schmeckt bitter, aber weniger, wie die des Digitalins. Es löst sich nicht in Kali, Natron und Ammoniak. Die Lösung in

Digitized by Google

Alkohol wird durch eine Lösung von Bleizucker in Alkohol kaum getrübt, aber beim Kochen scheidet sich eine körnige Verbindung vom Digitaliretin mit Bleioxyd ab, während die Flüssigkeit sauer wird. Schwefelsaures Eisenoxydul schlägt eine gelblich weisse Verbindung mit Eisenoxydul nieder. Versetzt man die Lösung des Digitaliretins in Alkohol mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, so scheidet sich langsam eine Verbindung von Digitaliretin mit Silberoxyd in kleinen glänzenden Prismen ab, welche sich dann langsam, in der Wärme rasch braun färben. Schwefelsaures Kupferoxyd gibt einen schön grünen Niederschlag, und Bleiessig fällt sogleich eine krystallinische, glänzende Bleioxyd-Verbindung aus.

Bei der Elementar-Analyse, dieses Digitaliretins wurden Resultate erhalten, welche sowohl unter sich als auch mit der Formel $C^{30} H^{50} O^{10}$ völlig übereinstimmen.

Von diesem Digitaliretin wurden aus dem Digitalin 46,8 Proc. erhalten. 100 Theile Digitalin haben also

Traubenzucker	59,1
Digitaliretin	46,8
	105,9

gegeben, woraus folgt, dass der Traubenzucker noch nicht fertig gebildet darin vorkam, sondern in Gestalt eines Kohlehydrats $= C^6 H^{10} O^5$, was Rohrzucker sein kann, wofür wir es nehmen wollen. Das Digitalin hatte also bei der Spaltung 5,9 Wasser aufgenommen, um den Rohrzucker in Traubenzucker zu verwandeln; damit stimmt auch folgende Vergleichung:

$$\left.\begin{matrix} C^{54} H^{90} O^{30} \\ {}_4\dot{H} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} {}_4 (C^6 H^{12} O^6) \\ C^{50} H^{40} O^{10} \end{matrix}\right.$$

vollkommen, und demnach wäre das Digitalin eine Verbindung von

Rohrzucker	53,2
Digitaliretin	46,8
	100

Dies gilt jedoch nur für das anhaltend bei + 100° getrocknete Digitalin. Im gewöhnlichen Zustande ist es ein Hydrat, was 10,071 Proc. = 8 Atome Wasser enthält. Das gewöhnliche Digitalin muss also mit der Formel $C^{54} H^{90} O^{30} + {}_8\dot{H}$ ausgedrückt und mit dem Atomgewicht 8517,92 belegt werden, wonach es nun folgende procentische Zusammensetzung besitzt.

Digitalin	89,44 =	Digitaliretin	41,86
		Rohrzucker	47,58.
Wasser	10,56		89,44
	100		

Und dabei ist noch zu beachten, dass wenn man das Digitalin auch bei der Bereitung durch schärferes Trocknen von den $\dot{H}$ mehr oder weniger und selbst ganz befreit hätte, dasselbe nach Kosmann's Versuchen so hygroscopisch ist, um bei der gewöhnlichen Aufbewahrung bald wieder so viel Wasser anzuziehen, dass es $= C^{54} H^{90} O^{30} + {}_8\dot{H}$ wird.

Der blaue Niederschlag, welchen das Digitaliretin mit Kupfervitriol gibt, besonders wenn man die dabei frei werdende Säure durch Ammoniak abstumpft, ist nach der Formel $\dot{C}u + C^{30} H^{50} O^{10} + {}_3\dot{C}u^3 \ddot{S}$ zusammengesetzt. — Kosmann hat aus dem Digitalin endlich auch eine *Digitalinsäure* hervorgebracht, welche bei der Analyse 50,94 Proc. Kohlenstoff, 7,54 Proc. Wasserstoff und 41,52 Proc. Sauerstoff gab. Eine Formel hat Kosmann nicht berechnet.

Diese Säure bildet sich, wenn man 1 Theil Digitalin mit 30 Theilen kaustischer Natronlauge von 36° R. anhaltend, etwa 5 Stunden lang kocht, und dabei das wegdunstende Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt. Es bildet sich dabei zuerst eine Krystallhaut und zuletzt ein Krystallbrei von digitalinsaurem Natron. Man sättigt nun nahezu aber nicht ganz vollständig mit verdünnter Schwefelsäure, verdunstet zur Trockne, zieht die Digitalinsäure mit Alkohol aus und lässt krystallisiren. 100 Theile Digitalin liefern ungefähr 14 Theile von der Digitalinsäure.

Diese Säure bildet kleine, durchsichtige, glänzende, glimmerartige Schuppen, schmeckt nur wenig bitter, löst sich nicht in Wasser, aber in Alkohol und die Lösung reagirt sauer. Aus der Lösung ihres Natronsalzes scheidet sie sich durch verdünnte Schwefelsäure in Flocken ab, und wird durch diese Säure in der Hitze zersetzt, wesshalb dieselbe bei der Bereitung nicht im Ueberschuss zugesetzt werden darf.

Santoninum. Das Verhalten des Santonins gegen Schwefelsäure ist von Kosmann (Journ. de Ch. et de Pharmac. XXXVIII, 81) untersucht worden, um zu erfahren, ob dasselbe nicht ein Glucosid sei, was sich denn auch herausgestellte ungeachtet man bisher angegeben hatte, dass es sich in Schwefelsäure auflöse und durch Wasser unverändert wieder ausgefällt werde, was auch wohl der Fall sein mag, wenn man es in kaltem Schwefelsäurehydrat auflöst und durch Wasser sogleich wieder daraus abscheidet.

Kosmann kochte nämlich das Santonin mit der 40fachen Menge verdünnter Schwefelsäure mindestens 4 Stunden lang, und er fand es dann in Traubenzucker und in einen neuen Körper, den er

Santoniretin nennt, verwandelt. Dieses Santoniretin bildet gelbliche, harzige Schuppen, welche bitter schmecken, sich nicht in Wasser, aber in Alkohol lösen. Bei der Analyse fand er es nach der Formel $C^{26} H^{36} O^6$ zusammengesetzt.

Da nun das Santonin nach der Formel C^{30}

Digitized by Google

$H^{36}O^6$ zusammengesetzt ist, so berechnet Kosmann, dass sich bei der Verwandlung nach

$$C^{30}H^{36}O^6 + H^4 = C^4H^8O^4 + C^{26}H^{36}O^6$$

1 Atom Santonin mit 4 Atomen Wasser in 1 Santoniretin und in $^2/_3$ Atom Traubenzucker verwandelt habe. Dieses Resultat und dessen Berechnung sehen nicht wahrscheinlich aus, indem daraus folgen würde, dass das Wasser unter dem Einflusse der Schwefelsäure nur $_4C$ aus dem Santonin weggenommen habe, um damit den Traubenzucker zu bilden. Kosmann fühlt dieses selbst und verspricht, den Gegenstand noch einmal genauer zu studiren, und enthalten wir uns daher bis zur Mittheilung der neuen Resultate allen weiteren Bemerkungen darüber. Aber soviel geht aus den Angaben sicher hervor, dass das Santonin ein Glucosid ist, indem Kosmann den Traubenzucker nachgewiesen hat, und wahrscheinlich war die Spaltung des so stabilen Santonins noch nicht vollendet gewesen.

4. Alkohole.

Ueber die rationelle chemische Constitution der drei- zwei- und einatomigen Alkohole und deren nächsten Derivate hat Debus (Quat. Journ. of the Chemic. Soc. XII, 222) eine sehr lesenswerthe Abhandlung herausgegeben. Da sie aber eigentlich keine neuen Thatsachen enthält und die Gegenstände nur rein theoretisch behandelt, so muss sie in ihrem ganzen Umfange, womit ich hier die Grenzen meines Berichts zu weit überschreiten würde, gelesen werden.

a. Dreiatomige Alkohole. In Betreff dieser Abtheilung habe ich über die folgenden neuen Erscheinungen zu berichten.

Cellulinum. Ueber das von dem *Cellulin* (Zellstoff) officinelle Präparat

Gossypium fulminans, die sogenannte *Schiesswolle* theilt Hofmann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 282) eine eigenthümliche Art von freiwilliger Zersetzung mit. Eine von Percy seit dem Jahr 1847 in einem Glase mit eingeriebenem Glasstöpfel, also etwa 13 Jahre lang aufbewahrte Portion der Schiessbaumwolle war anfangs unter Ausstossung rother Dämpfe zu einem Pulver zerfallen und dann nach vielen Jahren zu einer gummiartigen Masse zerflossen, welche alle Eigenschaften von gewöhnlichem Gummi besass. In der zähen Masse derselben so wie auch an den Seitenwänden des Glases zeigten sich farblose prismatische Krystalle, und diese waren Oxalsäure.

Die Ursache, warum die Hervorbringung einer guten Schiessbaumwolle für Collodium nicht immer gelingt, sucht Eggenfels (N. Jahrbuch für Pharmac. XIV, 219) darin, dass man die Baumwolle mit dem Säuregemisch weder lange genug noch in einer genügend höheren Temperatur behandele. Er empfiehlt daher das folgende Verfahren;

Man vermischt 5 Unzen reinen, trocknen, pulverisirten Salpeter mit 7 $^1/_2$ Unzen englischer Schwefelsäure, arbeitet 2 Drachmen reiner trockner Baumwolle bis zur gleichförmigen Masse hinein, bedeckt das Becherglas, worin man die Mischung gemacht hat, mit einer Glasplatte und stellt dasselbe in heisses Wasser 2 Stunden lang, während welcher Zeit man das heisse Wasser einige Male erneuert. Dann wird die Masse wie gewöhnlich in viel Wasser gebracht, die ausgeschiedene Schiessbaumwolle völlig ausgewaschen, gehörig getrocknet und mit einer Scheere zerschnitten, um nun das

Collodium simplex daraus herzustellen, indem man die von den 2 Drachmen Baumwolle erhaltene Schiessbaumwolle zunächst mit 2 Unzen Aether 2 Stunden lang maceriren lässt, dann noch 8 Unzen Aether zusetzt, gut durchschüttelt, absetzen lässt etc.

Die nach obigem Verfahren dargestellte Schiessbaumwolle löst sich leicht in Aether und gibt ein gutes Collodium.

Amylum. Um *Waizenstärke* von *Kartoffelstärke* zu unterscheiden, empfiehlt Puscher (Dingl. Polyt. Journ. CLV, 391) ein erkaltetes Gemisch von 2 Th. Engl. Schwefelsäure und 1 Th. Wasser. Mit diesem Gemisch wird die Stärke übergossen und durchgerührt, wodurch sie bekanntlich zu einer klaren gallertartigen Masse aufquellt, welche nun, wenn man es mit Kartoffelstärke zu thun hat, nach Fuselöl riecht, Waizenstärke dagegen nicht, und soll dieser Unterschied noch erkannt worden können, selbst wenn die Waizenstärke mit nur 1 Proc. Kartoffelstärke verfälscht worden ist. Diese Probe soll natürlich auch gültig sein, wenn man Waizenmehl auf eine Verfälschung mit Kartoffelstärke prüfen will.

Diese Angabe ist von Spies (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 394) einer genauen experimentellen Prüfung unterzogen, und es hat sich dabei herausgestellt, das man dadurch ein ganz unzuverlässiges Resultat bekommt. Beide entwickeln dabei wohl einen schwachen Geruch, der aber nicht mit dem von Fuselöl zu verwechseln ist, der von Waizenstärke ähnelt nämlich dem von ranzigem Ricinusöl und der von Kartoffelstärke zerquetschten Gramineen und noch mehr zerquetschten Cyperaceen.

Das untrüglichste Unterscheidungsmittel bleibt also nach wie vor nur das Mikroscop.

Digitized by Google

Amylum Jodatum. Das Verhalten der blauen *Jodstärke* gegen Brom und Chlor ist, wie Reinsch (N. Jahrb. d. Pharm. XIII, 354) gezeigt hat, sehr verschieden, je nachdem man dieselbe aus Kleister mit Jodtinktur oder mit Jodkalium und Salpetersäure dargestellt hat. Sind auf diese Weise 2 gleich intensiv blau gefärbte Jodstärke-Lösungen hergestellt, und lässt man davon Bromdampf absorbiren, so wird die mit Jodtinctur bereitete Lösung entfärbt, während die andere eine prachtvolle smaragdgrüne Farbe bekommt, welche durch mehr Bromdampf in Olivengrün und darauf in Rothbraun übergeht. Die Salpetersäure ist nicht Ursache der Verschiedenheit, denn wenn man die mit Jodtinctur bereitete blaue Lösung mit Salpetersäure versetzt, so wird sie durch Bromdampf gleichwohl entfärbt, und für die Grünfärbung ist es also erforderlich, dass die blaue Jodstärke durch Jod, welches aus Jodkalium durch Salpetersäure freigemacht wird, hervorgebracht worden ist. Unter denselben Umständen hat Chlor dieselbe Wirkung, wie Brom, so dass also Reinsch's Beobachtung nicht zur Entdeckung von Brom angewandt werden kann, aber wohl zur Erforschung, wie die Jodstärke bereitet worden ist. Es will demnach scheinen, wie wenn die Jodstärke eine ungleiche chemische Beschaffenheit besitzen könne.

Saccharum canneum. Für die quantitative Bestimmung von *Rohrzucker* und von Traubenzucker, mögen beide allein oder mit einander gemengt vorhanden sein, hat Gentele (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVII, 208) ein wie es scheint sehr zweckmässiges Verfahren angegeben, welches sich auf der Verwandlung des Kaliumeisencyanids $= \ddot{F}eCy^3 + {}_3KCy$ in Kaliumeisencyanür $= FeCy + {}_2KCy$ gründet, wenn Traubenzucker bei Gegenwart von freiem Kali darauf einwirkt. In der Kälte geschieht diese Verwandlung nur langsam, aber bei + 50° bis 60° ziemlich rasch und bei + 60° bis 80° augenblicklich, Dabei ist es leicht einzusehen, dass eine bestimmte Menge des Traubenzuckers auch immer nur eine bestimmte Quantität des Kaliumeisencyanids reducirt, nach welcher letzteren die Menge des ersteren berechnet werden kann, und dass dabei ein leicht fassliches Kennzeichen festgestellt werden muss, wodurch man die vollendete Reduction sicher erfährt.

In ersterer Beziehung hat Gentele durch Versuche festgestellt, wie viel Traubenzucker zur völligen Reduction einer bestimmten Menge von Kaliumeisencyanid genau erforderlich ist, und gefunden, dass allemal 100 Gewichtstheile Kaliumeisencyanid gerade durch 9,586 Traubenzucker $= C^6H^{12}O^6$ reducirt werden und also umgekehrt diese Quantität ausweisen, welche dann leicht nach der Gleichung

$100\ C^6H^{12}O^6 = 109,991\ C^6H^{12}O^6 + \ddot{H}$

auf wasserhaltigen Zucker umgerechnet werden kann, wonach also jene 9,58 $C^6H^{12}O^6 = 10,544\ C^6H^{12}O^6 + \ddot{H}$ sein würden.

Für den Versuch löst man das Kaliumeisencyanid zugleich mit seiner halben Gewichtsmenge Kalihydrat so in Wasser auf, dass man den Gehalt an Kaliumeisencyanid darin genau kennt, um, wenn man damit die bis auf + 60° bis 80° erhitzte Zuckerlösung genau bis zum völligen aufhören der Reduction allmälig versetzt hat, aus dem Rest der Lösung genau feststellen zu können, wie viel Kaliumeisencyanid reducirt worden war. Man kann auch die mit Kalihydrat versetzte Lösung des Kaliumeisencyanids genau so titriren, dass allemal 100 Cub. Centimeter derselben 1 Centigramm Zucker ausweisen, und sie dann aus einer graduirten Burette in die erhitzte Zuckerlösung tropfen, bis keine Reduction mehr stattfindet. Der Zucker wird nämlich dabei zerstört, und hört also, wenn dieses völlig stattgefunden hat, auch jede weitere Reduktion auf, was leicht durch die Farbe erkannt wird, indem die Lösung des Kaliumeisencyanids bekanntlich eine braunrothe Farbe hat, während die Lösung des Kaliumeisencyanürs eine blassgelbe, im sehr verdünnten Zustande kaum bemerkbare Farbe besitzt; man operirt daher mit verdünnten Flüssigkeiten, um durch diese gelbe Farbe nicht irre geführt zu werden, indem eine höchst verdünnte Lösung von Kaliumeisencyanid auch gelblich erscheint, aber doch so verschieden von der Farbe der Lösung des Kaliumeisencyanürs, dass man dieses leicht durch Betrachtung beider Lösungen auffasst und speciell durch Nebenversuche auffassen muss, weil, wenn man die angeführte Bestimmung macht, die zu der heissen Zuckerlösung kommende Lösung des Kaliumeisencyanids fortwährend sogleich farblos wird, bis der geringste Ueberschuss davon die vollendete Reduction durch eine permanente gelbliche Färbung ankündigt, und man nun diese von der gelben Farbe des Kaliumeisencyanürs bei concentriten Flüssigkeiten unterscheiden können muss, was also in demselben Maasse weniger in Betracht kommt, als die Zuckerlösung verdünnter war. Auch kann man die gelbe Farbe dadurch unterscheiden, dass sie sofort auf einem Zusatz von Zucker verschwindet, wenn sie von Kaliumeisencyanid herrührt. Das Verfahren ist so genau ausführbar und sicher, dass Gentele 99,7 Procent Zucker fand, wo eine optische Probe 99,75 Proc. ergeben hatte.

Dextrin besitzt nicht diese reducirende Wirkung auf Kaliumeisencyanid, selbst nicht nach einer Behandlung mit Salzsäure.

Rohrzucker besitzt die reducirende Wirkung ebenfalls nicht, aber er bekommt sie, wenn man ohngefähr 1 Theil davon in 40 Theil Wasser

Digitized by Google

löst, der Lösung $^1/_4$ Theil starker Salzsäure zusetzt, 10 Minuten lang bei + 54° digerirt, ihn also dadurch in Traubenzucken verwandelt, und nun die Salzsäure mit kohlensaurem Natron wieder sättigt. Behandelt man darauf die Flüssigkeit in der angeführten Weise mit einer mit Kalihydrat versetzten Lösung des Kaliumeisencyanids, so muss der dadurch bestimmte Traubenzucker natürlich auf Rohrzucker berechnet werden nach folgender Gleichung:

$$100\ C^6H^{12}O^6 = 90{,}007\ C^6H^{10}O^5$$

worauf die Berechnung auf krystallisirten Rohrzucker nach der Gleichung

$$100\ C^6H^{10}O^5 = 105{,}551\ \dot{H} + {}_2C^6H^{10}O^5$$

noch hinzugefügt werden kann.

Liegt ein Gemisch von Rohrzucker und Traubenzucker für die Prüfung und quantitative Bestimmung vor, so theilt man eine Probe davon in 2 gleiche Theile. Bei dem einen Theil bestimmt man in der angeführten Art den Gehalt an Traubenzucker. Bei dem anderen verwandelt man den Gehalt an Rohrzucker darin durch das angeführte Behandeln mit Salzsäure auch in Traubenzucker und bestimmt diesen, worauf von der Quantität desselben, welche man nun findet, die in dem ersten Theil gefundene Menge abgezogen wird, um den Rest auf Rohrzucker berechnen zu können.

Saccharum grumosum. Bekanntlich nimmt man allgemein an, dass sich bei der gewöhnlichen Bereitung von Traubenzucker $= C^6H^{12}O^6$ aus Stärke durch Diastas oder Schwefelsäure zuerst durch isomerische Umformung das

Dextrin $= C^6H^{10}O^5$ und aus diesem dann weiter durch Aufnahme der Bestandtheile von 1 Atom $\dot{H}$ der Traubenzucker bilde. Nach den Erfahrungen von Musculus (Journ. de Ch. et de Pharmac. XXXVII, 419) scheint diese Annahme nicht richtig zu sein. Er hat nämlich gefunden, dass wenn man die Stärke mit Diastas und mit Schwefelsäure behandelt, die Quantität des Traubenzuckers bis zu dem Punkte, wo Jod nicht mehr Stärke anzeigt, rasch zugenommen hat, dass auf jedes Atom Traubenzusker 2 Atome Dextrin in der Flüssigkeit vorhanden sind, und dass von da an durch das Digeriren oder Kochen die Quantität des Traubenzuckers sich nur so ausserordentlich langsam vermehrt, dass eine aus 2 Grammen Stärke gerade bis zu ihren Verschwinden entstandene Menge von 0,6 Grammen Traubenzucker (dessen Bildung nur ein halbständiges Erhitzen erfordert hatte, bis Jod nicht mehr reagirte) nach einer noch 4 Stunden lang unterhaltenen Erhitzung nur um 25—30 Centigrammen zugenommen hatte. Daraus folgert er, wie es scheint ganz richtig, dass Dextrin und Traubenzucker direkt und neben einander aus der Stärke entstünden, weil es sonst nicht erklärbar erscheint, warum sich der Traubenzucker bis zum Verschwinden der Stärke so rasch bildet und nachher nur so langsam sich vermehrt, da doch neben 1 Atom derselben 2 Atome Dextrin gebildet und noch vorhanden sind, und warum, wenn man, wie Musculus fand, bei dem Punkte, wo Jod gerade das Verschwinden der Stärke ausweist, neue Stärke zusetzt, dieselbe immer eben so rasch, wie vorher, in Dextrin und in Traubenzucker umgewandelt wird. (Es folgt aber daraus auch, dass die bekannte Verwandlung des Dextrins durch Aufnahme von 1 $\dot{H}$ in Traubenzucker allerdings wohl stattfindet, aber ohne Vergleich viel langsamer, als man nach den bisherigen Angaben hätte glauben sollen, woraus dann wiederum noch eine weitere Erklärung des Erfahrungen von Anthon (Jahresb. XIX, 36) folgt.

Anthon (Dingl. Polyt. Journ. CLV, 386) hat die Löslichkeit des reinen hart krystallisirten Traubenzuckers (Jahresb. XIX, 135) in Alkohol von verschiedener Stärke genau studirt. 1 Theil davon (fast wasserfrei) bedarf

50,54	Th.	Weingeist	von	0,837	specif. Gew.
11,34	„	„	„	0,880	„ „
5,25	„	„	„	0,910	„ „
2,07	„	„	„	0,950	„ „

zur Auflösung. Da nun 100 Th. Wasser 81,68 Th. wasserfreien Traubenzucker lösen, so haben 100 Th. Wasser in den 4 ungleich starken Weingeistsorten von dem Traubenzucker aufgelöst

Weingeist		Traubenzucker	
0,837	spec. Gew.	12,37	Theile
0,880	„ „	25,92	„
0,910	„ „	40,52	„
0,950	„ „	72,95	„

woraus folgt, dass die Löslichkeit des Traubenzuckers in Alkohol nicht im Verhältniss zu dem in demselben enthaltenen Wasser steht, sondern dass das Wasser um so weniger Traubenzucker löst, in je stärkerem Weingeist dasselbe enthalten ist. In der Siedhitze bedarf 1 Theil Traubenzucker zur Lösung

4,6 Th. Alkohol von 0,837 spec. Gew.
0,73 „ „ „ 0,880 „ „

Diese Lösungen setzen beim Erkalten viel Traubenzucker in Krystallen ab, aber nach 7 Tagen noch nicht so viel, als der Löslichkeit in kaltem Alkohol entspricht. — Anthon (dass. 458) hat auch die Löslichkeit des bei der Bereitung des Traubenzuckers entstehenden *Stärkegummis* in Alkohol untersucht, was in so fern Interesse hat, als man bekanntlich den Alkohol zur Trennung desselben von Traubenzucker anwendet.

In Alkohol von 0,837 bis 0,88 ist das Gummi sowohl kalt als siedend unauflöslich; derselbe entzieht ihm nur Wasser, wodurch es klumpig wird.

Digitized by Google

Alkohol von 0,910 löst das Gummi nur in sehr geringer Menge auf, selbst in der Siedhitze vermag er nur $^1/_{10}$ Proc. aufzunehmen, und interessant ist es, dass er aus einem Ueberschuss des Gummis in der Siedhitze 5 Proc. auflöst und beim Erkalten 2,5 Proc. gelöst behält, indem daraus folgt, dass das Gummi aus 2 Stoffen zu bestehen scheint, wovon der eine löslicher ist, als der andere, so dass jener aus diesem gleichsam ausgezogen wird.

Alkohol von 0,95 löst das Gummi reichlich und vollständig auf, in der Siedhitze etwa $^1/_3$ seines Gewichts, worauf beim Erkalten stets die Hälfte wieder abgeschieden wird, ob die Lösung völlig gesättigt war oder nicht, woraus wiederum ein Gemenge von 2 ungleich löslichen Stoffen folgt.

Mel depuratum. Nach vielen Versuchen hat Widimsky (Oest. Zeitschr. f. Pharm. XIV. 239) in Carraghen und Alaun angeblich eben so einfache und schnellwirkende als durchaus nicht nachtheilige Mittel erkannt, den *Honig* vortrefflich zu reinigen, und zwar auf folgende Weise:

Man kocht 3 Drachmen zerschnittenes Carraghen mit 20 Pfund Wasser, bis es sich möglichst darin aufgelöst hat, setzt dann 10 Pfund Honig (je reiner desto besser) hinzu, kocht noch $^1/_4$ Stunde lang, setzt nun 1 Drachma pulverisirten Alumen ustum hinzu, rührt gleichmässig durch, lässt über Nacht absetzen, filtrirt durch Flanell und kocht bis zur gehörigen Consistenz ein. — Wider die Besorgniss, dass Alaun in den Honig gelange, verwahrt sich Widimsky mit dem Bemerken, dass 6 Gran Alaun auf 1 Pfund Honig dadurch, dass sie sich mit dem Carraghenschleim und mit den Unreinigkeiten des Honigs zu unlöslichen Verbindungen vereinigten und absetzten, in der Weise verschwänden, dass man sie nachher in dem Honig auch durch kein Reagens nachzuweisen im Stande wäre.

Der Reinigungsmethode des rohen Honigs, wie sie nach Rebling schon im Jahresbericht XVIII, 156, mitgetheilt wurde, räumt Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 343) den ersten Platz ein, weil er nach derselben so klar und rein wie möglich ausfalle und nicht so leicht in Gährung übergehe, wie nach anderen Methoden hergestellt, so wie auch mit Pflanzen-Auszügen, wenn man diese filtrire und erst dann nach Vorschrift damit vereinige (z. B. Mel Liquiritiae, M. rosatum, M. tannatum etc.) eben so klare

Mella medicata lieferte, welche sich, gleichwie auch der gereinigte Honig selbst, vortrefflich conservirten, wenn man sie in derselben Weise, wie Syrupe (S. weiter unten), nach der Appert'schen Methode präparirt verwahrte.

Die mit dem nach Rebling's Methode gereinigten Honig dargestellten

Oxymella fallen gleichfalls klar und schön aus und brauchen für die Aufbewahrung nicht nach dem Appert'schen Verfahren präparirt zu werden.

Mel rosatum. Daubrawa (Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XIV, 174) hat gefunden, dass wenn man frische Rosenblumenblätter im Verdrängungs-Apparate mit Aether extrahirt und von der abgelaufenen und klaren Lösung den Aether abdestillirt, eine schöne rothe Flüssigkeit (Essenz) zurückbleibt, welche ausgezeichnet angenehm wie Rosen riecht, und mit welcher das Arom der Rosen eben so einfach als vortrefflich auf den Rosenhonig übertragen werden kann.

Dulcin $= C^6 H^{14} O^6$. Dass diese interessante Zuckerart (Jahresber. X, 110; XI 128; XVI, 138; XVII, 161) beim Behandeln mit Salpetersäure (gleichwie Gummi und Milchzucker) in *Schleimsäure* verwandelt werde, wussten wir schon aus Laurent's Angaben, und hat derselbe die Reaktion nicht genauer studirt, indem es zu seiner Zeit bei den Kohlehydraten und den sich daran schliessenden Zuckerarten nur ein besonderes Interesse hatte zu erfahren, ob die Salpetersäure mit einem solchen Körper entweder Oxalsäure oder Schleimsäure hervorbrachte, wodurch namentlich Milchzucker), Gummi und dieser Dulcin von den übrigen dahin gehörigen Körpern verschieden sind. Nachdem nun aber Liebig, wie im Vorhergehenden bei „Acidum tartaricum" angegeben worden ist, gezeigt hatte, dass bei Milchzucker und Gummi durch Salpetersäure ausser der Schleimsäure auch Zuckersäure und aus dieser weiter wahre Rechtsweinsäure entsteht, welche schliesslich in Oxalsäure und dann in Kohlensäure verwandelt wird, hat Carlet (Compt. rend. LI, 137) den Dulcin in derselben Weise, wie Liebig Milchzucker, mit Salpetersäure behandelt und die entstehenden Produkte genau verfolgt, indem er vermuthete, dass der dem Milchzucker so nahe stehende Dulcin auch ähnliche Resultate geben werde, und darin hat er sich nicht getäuscht.

Zunächst wird der Dulcin durch Wegnahme von 1 Aequivalent Wasserstoff in ein Kohlenhydrat $= C^6 H^{12} O^6$ verwandelt, welches sich sehr ähnlich dem Traubenzucker verhält und jedenfalls eine Modification davon ist, indem dasselbe dann nicht Oxalsäure, sondern Schleimsäure bildet; aber neben dieser entsteht auch ohne Zweifel die Zuckersäure, von welcher Carlet nicht redet, die aber wohl als ein vorhergehendes Produkt entstanden sein müsste, weil er in der Flüssigkeit nicht allein 1—2 Procent Rechtsweinsäure, sondern was höchst interessant

Digitized by Google

ist, auch die gegen den polarisirten Lichtstrahl ganz inactive *Traubensäure* gefunden hat, und dass die erhaltene Säure diese wirklich war, hat er mit Hülfe von Pasteur gehörig erwiesen.

Biot (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVIII, 164) hat es ebenfalls durch seine optischen Versuche bestätigt, dass die von Carlet aus dem Dulcin dargestellte Säure wirklich Traubensäure ist.

Da nun auch der Dulcin gegen polarisirtes Licht eben so inactiv ist, wie die daraus darstellbare (aus rechtsdrehender und linksdrehender Weinsäure combinirte) Traubensäure, so zieht Carlet daraus den Schluss, dass der Dulcin selbst auch aus 2 Materien, einer den Lichtstrahl rechtsdrehenden, und einer denselben linksdrehenden, combinirt und eben dadurch inactiv sei, und dass vielleicht in der Folge noch mehrere andere organische Stoffe, welche keine Wirkung auf den polarisirten Lichtstrahl hätten, sich eben so als aus einer rechts- und einer linksdrehenden Materie combinirt herausstellen würden, wie solches zuerst Pasteur bei der Traubensäure (Vergl. „Acidum racemicum“) so schön dargelegt habe.

Trehalose. In Betreff der Herkunft dieser Zuckerart theilt Landerer (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 266) eine an die Angaben von Guibourt (Jahresb. XVIII, 154) sich anschliessende, aber doch auch in eigener Weise davon abweichende Notiz mit) indem er sagt:

„Unter dem Namen *Trehala* wird aus Persien eine kleine Conchylie gebracht, die voll von einem Zuckersaft (El Asehar genannt) ist, und gegen Husten und andere Brust-Krankheiten angewandt wird. Da deren Gehäuse sehr dünn ist, so werden sie ohne Entfernung desselben zusammengestossen und die breiförmige und schleimige Masse mit anderen Heilmitteln vermischt innerlich genommen.“

„Diese Conchylie findet sich auf den verschiedensten Synantheren, besonders auf den Gattungen Cynara und Onopordon“.

Wie es sich aber in Wahrheit mit der Herkunft und Bedeutung der Trehala, worin die Trehalose den süssschmeckenden Bestandtheil ausmacht, verhält, erfahren wir jedoch entschieden aus einer Mittheilung von Hanbury (Proceedings of the Linn. Soc. Mai 1859), zufolge welcher die Trehala nichts anderes vorstellt, als die eirunden oder kugelförmigen Cocons von

Larinus maculatus Falderm., einem der Familie der Curculioniden angehöriges Insekt, für welches das die Trehala bewohnende Insekt der Entomolog Jekel in Paris auf Hanbury's Wunsch bestimmt hat.

Die innere Fläche dieser Cocons besteht aus einer glatten, harten, schwärzlichen Schicht, nach Aussen umgeben mit einer dicken, rauhen, körnigen, grauweissen und erdig aussehenden Decke. An einigen haften noch die Ueberreste der Stengel der Pflanze, wovon sie entstanden, andere schliessen Bruchstücke von filzigen Blättern ein, und zuweilen findet man auch wohl noch Blüthentheile von einem Echinops in dem Gewebe eingeschlossen. Viele dieser Cocons sind an einem Ende offen und leer, andere haben eine der Länge nach gehende spaltenförmige Oeffnung, die vom Ast der Pflanze ursprünglich geschlossen war, und diese enthalten noch das Insekt. Wenige sind vollständig geschlossen.

Dieses Insekt ist sehr verbreitet, besonders in der europäischen Türkei, in Bairut, am Caucasus, in Persien etc. aber auch in der Berberei und in Portugal.

Glycerinum. Da im Handel das unreine *Glycerin* ungleich viel billiger ist, als das reine, und die gewöhnliche Verunreinigung des ersteren in Chlorcalcium besteht, so hat Hager (Pharmac. Centralhalle I, 269) ein practisches Verfahren zu ermitteln gesucht, um das Chlorcalcium daraus völlig zu entfernen, und um eben dadurch das reine Glycerin billiger als aus dem Handel zu haben.

Eine Behandlung mit oxalsaurem Bleioxyd oder mit oxalsaurem Silberoxyd, die man zunächst als geeignete Mittel betrachtete, führte zu keinem brauchbaren Resultat. Dagegen wurde ein solches auf folgende Weise erhalten:

Zunächst wird das Glycerin mit einer Lösung von Oxalsäure bis zu dem Grade versetzt, dass dadurch aller Kalk ausgefällt wird, aber ein nur möglichst geringer Ueberschuss von Oxalsäure hineinkommt. Um die Abscheidung des gebildeten oxalsauren Kalks leicht und vollkommen zu machen, wird die Flüssigkeit mit ihrem halben Volum Alkohol vermischt, worauf man sie nach einer eintägigen Ruhe filtrirt, mit 15 Mal so viel Wismuthoxyd, als Oxalsäure verbraucht worden war, vermischt, damit 24 Stunden lang unter öfterem Umschütteln an einen + 25° bis 30° warmen Ort stellt, dann erkalten lässt und filtrirt. Nun wird der Alkohol davon wieder abdestillirt und das rückständige Glycerin auf einem Wasserbade wieder bis zu der richtigen Concentration verdunstet. Auf diese Weise erhielt Hager dasselbe völlig farblos, geruchlos und frei von Kalk, Oxalsäure und Salzsäure, und bei einem zweiten Versuch zeigte sich nur noch eine Spur von Kalk darin.

Das dazu brauchbare Wismuthoxyd wird dadurch hergestellt, dass man Bismuthum subnitricum praecipitatum mit Ammoniakliquor im Ueberschuss übergiesst, unter öfterem Umschütteln 24 Stunden lang damit stehen lässt, dann vollständig damit auswäscht und trocknet. Dasselbe ist nach dem Abfiltriren von dem Glycerin nicht verloren, indem man es durch Behan-

Digitized by Google

dein mit Ammoniakliquor, Auswaschen und Trocknen zu demselben Entzweck oder zum Auflösen in Salpetersäure wieder brauchbar machen kann.

Die Löslichkeit einer Reihe von Arzneistoffen in Glycerin ist von Cap & Garot (Pharmac. Centralhalle I, 366) bestimmt worden, und glaube ich, da man die Verwendung des Glycerins als Vehikel für Arzneien schon sehr ausgedehnt hat, die Resultate hier in einer Uebersicht aufstellen zu müssen, wonach allemal 1 Theil der genannten Arzneikörper die nachgesetzten Theile von Glycerin zur Lösung bedarf:

Atropin	50	Th.	Glycerin
Brechweinstein	30	„	„
Benzin	70	„	„
Chininhydrat	200	„	„
Schwefelsaures Chinin	40	„	„
Gerbsaures Chinin	130	„	„
Jod	100	„	„
Jodkalium	3	„	„
Jodschwefel	60	„	„
Morphin	200	„	„
Salzsaures Morphin	19	„	„
Quecksilberchlorid	14	„	„
Quecksilberjodid	340	„	„
Strychnin	300	„	„
Salpetersaures Strychnin	28	„	„
Schwefelcalcium	20	„	„
Schwefelkalium	10	„	„
Gerbsäure	6	„	„
Veratrin	96	„	„

Hofmann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 276) hat der in neuester Zeit aufgetauchten Meinung, zufolge welcher das aus verschiedenen Fetten erhaltene Glycerin nicht immer einerlei Körper sein sollte, einige Aufmerksamkeit gewidmet. Er wandte sich dieserhalb an Wilson, Direktor einer grossen Fabrik in London, worin fortwährend so bedeutende Mengen von Fett ganz einfach durch Wasserdampf (Jahresber. XVI, 149) verseift werden, dass sie, ausser den fetten Säuren, wöchentlich viele Centner Glycerin producirt, dessen Gewinnung und Reindarstellung eine Lieblings-Beschäftigung von Wilson ist, so dass derselbe darüber mehr Erfahrungen haben konnte, wie irgend ein Anderer. Auf die Frage, ob die verschiedenen Fette ein ungleich beschaffenes Glycerin lieferten, antwortete derselbe Nein, jedoch mit dem Bemerken dazu, dass das Glycerin aus Cocosnussöl gewisse Verschiedenheiten darbiete, weshalb Hofmann sich eine Portion desselben zu Versuchen geben liess. Allein auch die damit angestellten Prüfungen liessen durchaus keine Verschiedenheiten erkennen.

Bis auf Weiteres existirt also nur eine Art von Glycerin.

Unguentum Glycerini. Den Namen *Glycerinsalbe* hat man (Hager's Pharmac. Centralhalle I, 136) einem neuen Präparat gegeben, welches der Apotheker Simon in Berlin erfunden haben soll, und welches als Ersatz für Schweineschmalz in vielen und namentlich in solchen Fällen, wo es sich um Salben zum Einreiben handelt, sehr wichtig zu werden verspricht. Dasselbe hat in Consistenz sehr viele Aehnlichkeit mit Schmalz, ist aber nicht fettig und wirkt auch nicht reizend auf die Haut. Es kann ferner leicht und vollständig, wegen der nicht fettigen Beschaffenheit selbst auf feuchten und schwitzenden Stellen (besonders auf Schleimhäuten) eingerieben werden und dadurch die Resorption der damit vereinigten Arzneistoffe sehr erleichtern, und wird daher auch zu Augensalben vielseitig angewandt. Nach O. Burg soll das Präparat durch Vermischen und Aufkochen von 1 Theil Stärke mit 5 Theilen Glycerin bereitet werden können. — Die genauere Erforschung der Bereitung, Natur und Anwendbarkeit desselben dürfte daher wohl nicht lange auf sich warten lassen.

In derselben Zeitschrift, S. 182, wird ferner darauf aufmerksam gemacht, dass in einem pharmaceutischen Blatt eine Bereitungsweise für die von Simon entdeckte Glycerinsalbe angegeben worden sei, nach welcher ein therapeutisch ganz unbrauchbares Präparat erhalten werde, indem dieselbe einen Zusatz von Wasser dabei für nöthig erachte, indem dasselbe die Bildung von Kleister bedinge, der dann beim Aufbewahren ein Verderben mit Schimmelbildungen etc. verursache und durch sein Austrocknen das Präparat für die meisten Zwecke ungeeignet mache, während der grösste Vortheil der richtigen Glycerinsalbe gerade darin bestehe, dass sie selbst und ihre Mischungen ausserordentlich haltbar seien, und mit dieser Eigenschaft ausgestattet erhält man das bereits von Aerzten ohne Einwurf und dankbar aufgenommene Präparat nach folgendem Verfahren:

Man bringt die gepulverte Stärke mit reinem Glycerin in einer Pfanne oder Infundirbüchse zusammen, rührt sie gehörig durch einander (und am zweckmässigsten ist es, die Stärke durch Reiben in einem Mörser mit dem Pistill in dem Glycerin möglichst fein und gleichförmig zu vertheilen und dann damit in das Gefäss zu bringen). Das Gefäss wird nun auf ein Wasserbad gebracht und darauf erhalten, indem man die Mischung alle 5—10 Minuten mit einem Spatel umrührt, bis sich die Stärke in dem Glycerin zu einer byalinen Masse aufgelöst hat. Das Erhitzen über freiem Feuer ist unzweckmässig, indem durch eine etwas zu hohe Temperatur leicht ein Präparat erhalten wird, welches eine derbe elastisch-zähe Beschaffenheit besitzt oder consistente Knötchen eingemengt enthält.

Das Verhältniss zwischen Stärke und Glycerin bedingt eine beliebige Consistenz. Man

Digitized by Google

erhält nämlich von 1 Theil Stärke mit 7 Th. Glycerin eine sehr weiche, mit 5 Theil Glycerin eine dem Schweinsschmalz ähnliche, und mit 3 bis 4 Theilen Glycerin eine entsprechend steifere salbenartige Masse.

Zur Herstellung eines untadelhaften Präparats ist aber auch ein reines Glycerin erforderlich, welches nicht die fremden Stoffe enthält, die darin bereits bekannt sind (Jahresb. XVI, 150), und ist es daher gewöhnlich dazu erforderlich, dass man das käufliche Glycerin reinigt oder dasselbe selbst bereitet.

Linimentum Glycerini cum pice liquida. Dieses gegen Flechten und Hautausschläge häufig angewandte Mittel ist nach Hager (Pharm. Centralhalle I, 184) eine Mischung von 10 Th. Unguentum Glycerini, 1 Theil Pixliquida und so vielem Glycerin, dass sie die Consistenz eines Liniments hat. — Unter dem Namen

Glyceroleum Picis wird dagegen nach dem Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXV, 276; eine *Theersalbe* verstanden, die man auf folgende Weise bereitet:

Man erhitzt 5 Theile mit Stärke mit 30 Theilen Glycerin unter stetem Umrühren, bis daraus eine gleichförmige, salbenartige Masse entstanden ist, und vermischt diese nun innig mit 2 Theilen Theer. Das Produkt soll die bisher gebräuchliche

Unguentum Picis in ausgezeichneter und zweckmässigerer Weise ersetzen.

Glonoinum. Zu einer sicheren Bereitung des *Glonoins* (Jahres. XV, 136) sind auf Veranlassung von Gruner in Dresden, behuf einer neuen Aufgabe seiner homöopathischen Pharmacopoe, von Liebe (Archiv der Pharmac. CLIII, 158) mehrere Versuche angestellt, die auch zu dem gewünschten Resultat geführt haben.

Zunächst ist es wichtig, das Glycerin dazu völlig zu entwässern, indem man es in einer mit Papier überdeckten Schale 14 Tage oder so lange auf einem Sandbade einer Temperatur von + 70° aussetzt, bis es nicht mehr an Gewicht verliert. Das angewandte farblose Glycerin verlor dabei 32—33 Procent, bekam dadurch eine hell weingelbe Farbe, die Consistenz des venetianischen Terpenthins und 1,273 spec. Gewicht.

Dann vermischt man 2 Unzen englischer Schwefelsäure mit 1 Unze Salpetersäure von 1,52 spec. Gewicht, und lässt $^1/_2$ Unze von dem entwässerten Glycerin unter stetem Umrühren und einer Abkühlung hineinfliessen, dass die Temperatur nicht über + 25° steigen kann, wozu man da sRühren am besten mit einem Thermometer ausführt.

Während dieser Mischung beginnt schon eine Abscheidung des gebildeten Glonoins in Gestalt von öligen Tropfen an der Oberfläche der Mischung, unter Entwickelung von nur durch den Geruch wahrnehmbaren salpetrigen Dämpfen. Nach vollendetem Vermischen lässt man das Liquidum nur noch höchstens 1 Minute lang ruhig stehen, und giesst es im dünnen Strahl und unter stetem Umrühren in 50 Unzen kaltes Wasser, wobei sich das Glonoin in dicken weissen Tropfen ausscheidet und zu Boden sinkt, so dass nur wenig in kleinen durchsichtigen Tropfen an die Oberfläche gelangt, die man mit einem Glasstabe auch leicht zum Niedersinken bringen kann. Hierauf giesst man das obenauf geklärte saure Wasser ab, bringt das Glonoin auf ein genässtes Filtrum, wäscht mit Wasser nach, bis dieses nicht mehr sauer reagirend abfliesst, durchstösst dann das Filtrum und lässt das Glonoin durch die Oeffnung der Spitze des Filtrums auf ein Schälchen fliessen, um es nur noch auf einem Wasserbade sehr vorsichtig und gelinde zu erwärmen (wozu nie mehr als 1 Unze angewandt werden darf, bis es völlig klar geworden.

Das auf diese Weise dargestellte Glonoin bildet eine hellgelbliche, dick-ölige, sehr lichtbrechende, geruchlose Flüssigkeit, welche 1,5958 spec. Gewicht hat, und nach mehrwöchentlicher Aufbewahrung deutlich nach Salpeteräther riecht. Es zersetzt sich, in geringer Menge auf ein Blech getropft, erst bei stärkerer Erhitzung ohne Geräusch, aber mit Entwicklung eines grünen Lichtbüschels. Eine Explosion hat Liebe noch nie beobachtet, selbst wenn er die 1 Unze nach dem Klären noch 2 Stunden lang auf dem Wasserbade erhitzte. — Nach dem spec. Gew. scheint dieses Glonoin das $C^6 H^{12} O^4 + {}_3\ddot{N}$ zu sein.

Von 4 Theilen des entwässerten Glycerins bekam Liebe etwas mehr als 5 Theile Glonoin. Auch gibt er für die Ausbeute es als zweckmässig an, die Waschwasser bei folgenden Bereitungen immer wieder mit zu benutzen.

Pinguedines. Für die *gewöhnlichen Fette* sind wieder zwei neue fette Säuren entdeckt worden, die nachher beim „Axungia medullae Bovis“ besprochene *Medullinsäure*, und die

Cimicinsäure $= \dot{H} + C^{30} H^{54} O^3$, eine starre fette Säure, welche Carius (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIV, 147) in der grauen Blattwanze, Rhaphigaster punctipennis, gefunden hat, und welche in Rücksicht auf die Kohlenstoffatome zwischen Palmitinsaure und Myristinsäure zu stehen kommen würde, aber nach dem von Heintz aufgestellten Gesetz (Jahresb. XIII, 127) nicht in Betreff des Gehalts an Wasserstoff, indem derselbe gerade so viel beträgt, wie der in der Myristinsäure, woraus folgt, dass diese neue Säure jenes Gesetz nicht umstösst, sondern dass sie vielleicht nur durch eine innormale Oxydation gebildet sein kann.

Digitized by Google

Axungia medullae Bovis. Das *Ochsenmarkfett* ist von Eylerts (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 330) rein dargestellt und sowohl auf seine Eigenschaften als Zusammensetzung sehr gründlich untersucht worden, was um so erwünschter erscheint, als die Untersuchung von Berzelius im Jahr 1806 den jetzigen Anforderungen nicht mehr entsprach und seitdem auch nur noch 1814 von John eine kurze Notiz darüber mitgetheilt worden ist. Auch hat sich die genauere Untersuchung mit der Entdeckung einer neuen fetten Säure belohnt, welche Eylerts *Medullinsäure* nennt.

Um das Markfett richtig und unverfälscht zu bekommen, liess er das Mark aus den Ochsenknochen unter seinen Augen herausnehmen und schmolz daraus das Fett selbst mit aller Vorsicht in gewöhnlicher Weise aus.

Geschmolzen ist das Fett völlig klar und hell citronengelb, und es erstarrte beim Erkalten zu einer festen, gelblichweissen, völlig geruchlosen und ganz milde schmeckenden Masse, welche selbst nach einer viermonatlichen (gewiss sehr sorgfältigen) Aufbewahrung noch durchaus keine Neigung zum Ranzigwerden zeigte. Es schmilzt bei + 45°, 5 und erstarrt bei + 35°. Bei + 12° bedarf ein Theil des Fetts 42 Theile Aether von 0,730 spec. Gewicht, 2420 Theile 90procentigen Alkohol und 40 Theile Terpentinöl. Heisser Aether und heisses Terpentinöl lösen ungefähr gleiche Theile und siedender Alkohol nur $^1/_{150}$ auf.

Zur genaueren Kenntniss der chemischen Natur wurde das Markfett in gewöhnlicher Weise mit Kalilauge eben so vorsichtig als vollständig verseift, die fetten Säuren aus dem Seifenleim abgeschieden und gehörig ausgewaschen.

Aus der wässerigen Flüssigkeit wurde reines Glycerin dargestellt, dessen Quantität fast 4 Prozent vom angewandten Fett betrug, und daraus folgt, dass die fetten Säuren in dem Markfett in Gestalt von Lipyloxyd-Verbindungen enthalten sind.

Das erhaltene Fettsäure-Gemisch wurde in reine Natronseife verwandelt, und die Säuren darin nach den neuesten Methoden von Heintz etc. und mit eignen für zweckmässig erachteten Abänderungen darin durch partielle Fällung mit essigsaurer Talkerde, Wiederausscheiden aus der Talkerde-Verbindung, und wiederholtes Umkrystallisiren mit Alkohol von einander getrennt und gereinigt, bis sie einen constanten Schmelzpunkt besassen. Auf diese Weise gelang es, das Gemisch in 3 wohl charakterisirte fette Säuren zu theilen, nämlich in Medullinsäure, Palmitinsäure und Elainsäure, nach annähernd folgenden Procenten

Medullinsäure	10 Proc.
Palmitinsäure	46 „
Elainsäure	44 „

woraus folgt, dass das Markfett ein Gemisch von den Lipyloxyd-Verbindungen dieser 3 Säuren, also von Medullin, Palmitin und Elain in denselben entsprechenden Procent-Verhältnissen ist, und merkwürdig erscheint der Umstand, dass in dem Fett kein Stearin vorkommt, was sich doch in den andern Fettarten des Ochsen so vorwaltend zeigt.

Die *Medullinsäure* scheint aus Alkohol in weissen, lockeren Blättern zu krystallisiren und nach dem Schmelzen eine harte weisse Fettmasse zu sein, welche bei + 72°, 5 schmilzt und dann erst wieder bei + 62° erstarrt. Sonst ist über die Eigenschaften nichts mitgetheilt worden. Ihre Elementar-Analyse führte zu Resultaten, die sehr gut der Formel $\dot{H} + C^{42} H^{82} O^3$ entsprechen.

In Folge dieser Zusammensetzung kommt die Medullinsäure zwischen die Behensäure und Butinsäure zu stehen (Jahresb. XII, 127; XIV, 170–175 u. XVII, 150), und sie erscheint demnach als das erste *natürliche* Beispiel eines $C^2 H^4$ abnehmend enthaltenden Zwischengliedes in die von Heintz aufgestellte, um alle Mal $C^4 H^8$ abnehmend enthaltende homologe Reihe natürlicher fetter Säuren eintreten zu müssen.

Butyrum S. Oleum Cocois. Nachdem die *Cocosbutter* (Jahresb. XVII, 154) schon früher von Brandes, Bromeis, Görgey, St. Evre und Fehling oft wiederholt untersucht worden war, dieselbe dabei aber keine übereinstimmenden Resultate gegeben hatte, hat Oudemans jun. (Journ. für pract. Chemie LXXXI, 367—379) dieselbe einer neuen gründlichen chemischen Untersuchung nach den von Heintz erforschten Principien ausgeführt, die er im Wesentlichen auf die darin vorkommenden festen Fette richtete, weil gerade darüber noch einige Zweifel stattfinden. Die darin nachgewiesenen Lipyloxyd-Verbindungen sind

Palmitin.	Caprinin.
Myristin.	Capranin.
Laurostearin.	Capronin.

Die Säuren derselben folgen also ganz richtig dem von Heintz aufgestellten Gesetz (Jahresb. XII, 127), nach welchem die fetten Säuren in einerlei natürlichem Fett regelmässig um $C^4 H^8$ ab — oder umgekehrt zunehmen sollen, wie folgende Uebersicht nachweist:

Palmitinsäure	$C^{32} H^{64} O^3$
Myristinsäure	$C^{28} H^{56} O^3$
Laurostearsäure	$C^{24} H^{48} O^3$
Caprinsäure	$C^{20} H^{40} O^3$
Capransäure	$C^{16} H^{32} O^3$
Capronsäure	$C^{12} H^{24} O^3$

Wenn daher Bromeis eine Säure = $C^{27} H^{52} O^3$ und St. Evre eine Säure = $C^{22} H^{42}$

Digitized by Google

O^3 darin aufgestellt hatten, und nachher Bromeis' Säure auf Brandes'

Cocinsäure bezogen und dabei die Formel dafür zu $C^{26}H^{50}O^3$ umgerechnet worden war, so existiren so zusammengesetzte Säuren in der Cocosbutter nicht, wie solches auch bereits schon Heintz (Jahresb. XIV, 171.) in Betreff der Cocinsäure nachgewiesen hatte.

Das *Laurostearin* beträgt von der Cocosbutter die Hauptgewichtsmasse, und gibt es für dessen und der Laurostearinsäure Bereitung kein besseres Material. Palmitinsäure und Myristinsäure auf der einen, und Caprinsäure, Capransäure und Capronsäure auf der andern Seite betragen von dem Fett verhältnissmässig nur sehr wenig.

Olea unguinosa. Bekanntlich nennt man die Entfernung fremder und namentlich färbender Stoffe aus *fetten Oelen* das Bleichen derselben, und sind für diesen Endzweck verschiedene Methoden empfohlen worden, welche ich um so mehr hier als bekannt voraussetzen kann, als die neueren auch in den vorhergehenden Jahresberichten mitgetheilt worden sind. Hager (Pharmac. Centralhalle I, 119 und 127) hat sie jetzt zusammengestellt und nach seinen eigenen Erfahrungen und Ansichten beurtheilt. Seiner Ansicht nach sind sie mehr oder weniger zweckmässig und sämmtlich darauf hinausgehend, dass die fremden Stoffe darin durch Oxydation zerstört und dadurch entfernt werden, und dass dabei zugleich auch das Oel selbst mehr oder weniger verändert und in den Zustand versetzt wird, welchen Jedermann mit *ranzig* bezeichnet. Ausscheidungsmittel, welche das Oel selbst unverändert lassen, sind nicht bekannt, wofern es nicht gelingen sollte, für die Behandlung mit Kohle ein Verfahren aufzufinden, durch welches sie dabei nicht verändert werden, was noch nicht erreicht ist, auch nicht von Brunner (Jahresber. XVIII, 163), dessen Verfahren bei einer Nachprüfung herausstellte, dass die trocknenden Oele dadurch consistenter und trocknender werden, dass denselben die fremden färbenden Stoffe viel weniger fest anhängen, als den nicht trocknenden Oelen, und dass auch zur Zerstörung der fremden färbenden Stoffe in den letzteren eine viel stärkere oxydirende Einwirkung erforderlich ist, als bei den trocknenden.

Dem Verfahren von Carl (Jahresber. XIV, 178), nach welchem man doch, wie es scheint, die Oele, wenn auch etwas kostspielig, wird reinigen und farblos machen können, ohne sie selbst zu verändern, hat Hager keine Aufmerksamkeit geschenkt.

Das Bleichen und Reinigen der Oele durch Oxydation mit Chlor, Salpetersäure, Chromsäure (und Schwefelsäure) erklärt Hager, und zwar wohl mit Recht, für unpractisch, weil sie, auch abgesehen von den durch sie stattfindenden Veränderungen der Oele selbst, theils in die Oele übergehen, theils umständliche Manipulationen für die Anwendung nöthig machen und theils auch keinen befriedigenden Erfolg geben. Dagegen besteht nach ihm in allen Fällen, wo ein mehr oder weniger ranziger Geruch und Geschmack nicht in Betracht kommt, und wo von dem Oel keine Anwendung zu cosmetischen und gastronomischen Zwecken gemacht werden soll, Sonnenlicht oder Luft und Sonnenlicht als die besten Entfärbungs-Agentien, weil man damit den geringsten Verlust an Oel erleidet und ohne viele Umstände ein gutes Resultat erhält:

Man vermischt nämlich das Oel durch Schütteln mit Wasser in einer Flasche von weissem Glas, setzt diese den Sonnenstrahlen aus, indem man das Durchschütteln mit dem Wasser öfter wiederholt, und scheidet das Oel nach stattgefundener Bleichung von dem Wasser wieder ab, was immer mit einem geringeren Verlust an Oel verbunden ist. Bei einem Quantum von 2 Pfund der trocknenden Oele kann das Bleichen 4 Wochen und bei den nicht trocknenden Oelen selbst einen ganzen Sommer in Anspruch nehmen.

Zum Bleichen grosser Mengen von Oel bedient man sich 2 bis 3 Fuss langer, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Fuss breiter und 2 Zoll tiefer Kasten von Zinkblech, die im Freien an einem sicheren Orte so aufgestellt werden, dass sie einen grossen Theil des Tages von der Sonne beschienen werden können, und welche mit einem gewölbten Deckel versehen sind, um sie bei eintretendem Regen oder Sturm damit zudecken zu können. In diese Kasten giesst man eine $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Zoll hohe Schicht von dem zu bleichenden Oel, und findet man dasselbe darin nach 3 bis 5 Tagen, je nachdem dieselben mehr oder weniger sonnig waren, gebleicht, worauf man das Oel durch neues ersetzt und so beliebig fortfährt. Vom Mai bis Ende August bleichen die Sonnenstrahlen am kräftigsten, auch gibt es in dieser Jahreszeit weniger Fliegen, als nachher, welche so gerne in das Oel fliegen. Das gebleichte Oel lässt man in Töpfen sich völlig klar absetzen, um es dann klar abzugiessen, wobei im Durchschnitt 10 Procent Oel weniger erhalten werden, als angewandt wurde. Der bei dem Abgiessen zurückbleibende Bodensatz bildet eine weisse schleimig-ölige Masse, woraus nach dem Erhitzen und Coliren mit Kalilauge eine schöne Schmierseife für die Hauswirthschaft dargestellt werden kann.

Oleum Raparum crudum. Zur Reinigung des *Rüböls* für Haaröle, zu welchem Endzweck Mohnöl, Sesamöl und Sonnenblumenöl als trocknende Oele nicht verwandt werden können, und das gewöhnlich benutzte, aber immer theurer gewordene Provenceröl eine Steigerung der Preise nothwendig machen würde, wird in Hager's

Digitized by Google

Pharmac. Centralhalle I, 173 die folgende Vorschrift gegeben:

Man bringt allemal 300 Theile rohes Rüböl mit der Lösung von 1 Theil Leim in 50 Theilen Wasser in einer Flasche oder Fass zusammen, sucht durch heftiges Agitiren oder Schütteln eine gleichförmige emulsionsähnliche Mischung daraus hervorzubringen, rührt ein geklärtes noch warmes Decoct von 6 bis 7 Theilen Galläpfeln innig hinein, wozu ein während 24 Stunden öfter wiederholtes Agitiren erforderlich ist, und lässt dann mehrere Tage lang das gereinigte Oel sich aus der Mischung klar absetzen, um es dann für den Gebrauch klar abzugiessen. Sollte es dabei nicht ganz klar werden, so lässt man es noch durch ein Filtrum laufen. Man verliert dabei nur 5 bis 8 Procent von dem angewandten Oel. Die Gerbsäure scheidet am besten und ohne Veränderung des Oels selbst den Schleim daraus ab, der es für die Anwendung zu Haarölen ganz unbrauchbar macht.

Man kann auch das rohe Oel durch anhaltendes Schütteln mit 3 bis 5 Procent fein gemalenem Gyps innig vermischen und das Oel dann klar sich wieder absetzen lassen.

Diese Reinigungsmethoden sind von Noak (Hager's Pharmac. Centralhalle I, 231) in Anwendung gebracht worden, und berichtet derselbe darüber Folgendes:

Die Reinigung mit gebranntem Gyps hat kein befriedigendes Resultat gegeben.

Für die Reinigung mit Leim und Gerbsäure muss ganz frisches rohes Oel angewandt werden, und das klare Absetzen des Oels nimmt mehrere Wochen in Anspruch, aber man erhalte dann ein Oel, welches sich in Bezug auf die Verwendung zu Haarölen mit dem Provençeröl dritter Klasse messen könne.

Hager bemerkt dazu, dass sich, gleichwie in so vielen anderen Fällen, sehr verschiedene Resultate herausstellen könnten, je nachdem man Probeversuche im Kleinen oder Operationen danach im Grossen anstelle. Ausserdem erklärt er es als eine Hauptbedingung für das Gelingen, dass man sowohl die Leimlösung als auch nachher die Gerbsäurelösung mit dem Oel zu einem vollkommenen homogenen emulsionsähnlichen Liquidum durcharbeite.

Oleum jecoris Aselli ferratum. Zur Bereitung dieses Präparats gibt Jeannel (Journ. de Pharm. d'Anvers XVI, 324) die folgende Vorschrift:

Man vermischt 250 Theile Leberthran mit den Lösungen von 14 Theilen krystallisirtem kohlensauren Natron in 125 Theile Wasser und 15 Theile Eisenvitriol in 125 Theilen Wasser nach einander mittelst starkem Durchschütteln, lässt die Mischung unter öfterem Durchschütteln 8 Tage lang in Berührung mit der Luft stehen, filtrirt durch ein genässtes Filtrum, trennt die sich dann von dem Oel absondernde wässerige Flüssigkeit und filtrirt das Oel noch einmal.

Hierbei wird zunächst kohlensaures Eisenoxydul gebildet, was sich dann in der Luft zu Eisenoxyd oxydirt und sich gerade bei der Bildung besser in dem Thran löst, als wenn man diesen mit fertigem Eisenoxydhydrat behandelt, indem dieses kaum davon aufgenommen wird und das Oel dabei nur ranzig macht, während das nach obiger Vorschrift dargestellte Präparat völlig klar und granatroth ist, nicht unangenehmer riecht und schmeckt, als der Thran selbst, und sich in einem verschlossenen Gefässe unverändert erhält, an der Luft dagegen bald ranzig und harzig wird. Es enthält etwa 1 Procent Eisenoxyd, wonach man ihn leicht mit Leberthran verdünnen kann, wenn man jene Menge von Eisenoxyd für zu gross hält, und so empfiehlt er, ihn mit der 4 bis 5fachen Menge des mit Bittermandelöl desinficirten und aromatisirten Leberthran zu vermischen und diese Mischung zu verordnen.

Um dem *Leberthran* seinen widrigen Geruch und Geschmack zu nehmen und ihn für das Verschlucken sehr angenehm zu machen, gibt es nämlich nach Jeannel (das. S. 325) in Folge zahlreicher Versuche kein besseres Mittel, als das blausäurehaltige Bittermandelöl (Ol. Amygdal. amar. aeth.) Die Blausäure desselben ist es, welche den Thran, wie er sich ausdrückt, desinficirt, und das ätherische Oel ist es, welches den Thran dann angenehm aromatisirt. Man könnte nun wohl dem Thran eine sehr geringe und anderweitig nicht nachtheilige Menge von dem Bittermandelöl (z. B. 5 Decigramm auf 100 Grammen Thran) beimischen, aber Jeannel hält es für zweckmässiger, den Thran (je nach dessen Geruch und je nach der Stärke des Kirschlorbeerwassers) mit dem gleichen oder doppelten Volum Kirschlorbeerwasser heftig zu schütteln und sich dann wieder klären zu lassen, und, wenn nöthig, ihn auch noch durch Filtriren völlig wieder zu klären. Derselbe hat dann einen sehr angenehmen Mandelgeschmack, und seine Wirkungen haben sich in der Praxis durchaus nicht verändert oder beeinträchtigt herausgestellt.

Hierbei lässt sich nur die Bemerkung machen, dass dazu grosse Mengen von Kirschlorbeerwasser erforderlich sein würden, welche nicht allenthalben zu haben sind und den Thran sehr kostbar machen. Findet diese Art von gleichzeitiger Desinficirung und Aromatisirung, wie wohl zu erwarten steht, Beifall, so dürfte man das Kirschlorbeerwasser wohl durch halb so viel Bittermandelwasser oder durch 10 bis 15 Tropfen Bittermandelöl (vielleicht auch noch weniger) auf 10 Unzen Thran wohl eben so zweckmässig ersetzen können. — In gleicher Art soll man auch

Digitized by Google

Oleum Ricini ohne jeden Nachtheil zum angenehmen Verschlucken desinficiren und aromatisiren können, wenn man 10 Unzen davon mit 9 Tropfen Bittermandelöl vermischt.

Oleum jodatum. In den Jahresberichten XIV, 179, XVI, 152 u. XVII, 155 habe ich die Bereitung und chemische Beschaffenheit dieses immer mehr anstatt Leberthran in Gebrauch gekommenen Oels nach Angaben und Versuchen von Mehreren mitgetheilt. Gadzinski (Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XIII, 436) hält es für zweckmässiger, dasselbe auf die Weise zu bereiten, dass man allemal 1 Theil Jod in der möglich geringsten Menge Schwefeläther auflöst und diese Lösung mit 200 Theilen Mandelöl vermischt, wodurch eine klare Mischung erhalten werde. Hager (Pharmac. Centralhalle I, 208) empfiehlt dagegen, das Jod zunächst in einem Porcellanmörser mit ein wenig von dem Oel genau zusammen zu reiben, dann einige Tropfen Aether zuzusetzen, das Gemisch mit dem übrigen Oel in eine Flasche zu bringen und in dieser durch Schütteln die völlige Vereinigung zu bewirken, und er ist der Ansicht, dass der Theil des Jods, welcher sich auf diese Weise in dem fetten Oele nicht auflöse, überhaupt nicht weiter mehr darin aufgelöst werden könne, wenn z. B. Aerzte eine grössere Menge von Jod aufgelöst zu haben verlangten, und dass man also in einem solchen Falle den nicht aufgelösten Theil des Jods durch einen Pfropf von Baumwolle in der Röhre eines Trichters abfiltriren müsse. Er setzt jedoch zum Schluss die Bedingung hinzu, dass eine solche Bereitungsweise und die Menge des zuzusetzenden Aethers auf dem Recept vorgeschrieben worden sein müsse (und dieses auch wohl mit Recht, indem das so bereitete Präparat nicht bloss einen Gehalt an Aether bekommt, sondern selbst nur eine einfache braune Lösung des Jods in dem fetten Oel ist, worin allerdings wohl langsam die Verwandlung des Jods mit einem entsprechenden Theil des Oels in Jodwasserstoff und in ein das Jod als Element enthaltendes Oel stattfinden dürfte, welche aber in dem ursprünglichen Mittel von Personne schon bei der Bereitung völlig und in der Weise stattgefunden hat, dass der Jodwasserstoff durch die letzte Behandlung ganz wieder daraus entfernt worden war und demnach das fertige Präparat eine Lösung von jodhaltigem Oel in vielem unverändertem Oel ist, also eine sehr verschiedene Bedeutung hat.

b. Zweiatomige Alkohole (Glycole). Im vorigen Jahresberichte, S. 132, habe ich angeführt, wie Kolbe in nur einatomige Alkohole anerkennt und also die Existenz von 2 und 3atomigen Alkoholen ganz in Abrede stellt (aber wie damals glaube ich auch jetzt noch, dieselben in der von Berthelot, Wurtz etc. begründeten Bedeutung bis auf Weiteres beibehalten zu müssen), und wie Kolbe demzufolge die den zweiatomigen Alkoholen angehörigen sogenannten.

Glycolsäuren chemisch constituirt und als einbasische Säuren betrachtet. Diese Ansicht von der rationellen Zusammensetzung und einbasischen Natur hat er, nun in Gesellschaft von Lautemann in einer ausführlichen Abhandlung (Annal. der Chem. und Pharmac. XIII, 125 und CXV, 157=205) weiter zu begründen und zu beweisen gesucht, und zwar durch eine neu entdeckte Methode, nach welcher man sie durch einfache Reaktionen direkt aus einatomigen Alkoholen mit Kohlensäure durch den Einfluss von Natrium hervorbringen und auch wieder in die einatomigen Alkohole zurückführen kann.

Die Bildung einer Glycolsäure findet nämlich statt, wenn man Kohlensäuregas in einen gelinde erwärmten einatomigen Alkohol leitet und dabei nach und nach kleine Stückchen von Natrium einträgt; 1 Atom des Alkohols entwickelt dann 1 Aequivalent Wasserstoffgas, während der Rest sich mit 1 Atom Natrium und 2 Atomen Kohlensäure in das Natronsalz der neuen Glycolsäure umsetzt, wie solches durch folgendes Beispiel mit Phenyl-Alkohol $= C^{12} H^{12} O^2$ am einfachsten klar aufzufassen und in analoger Weise leicht auf alle anderen einatomigen Alkohole zu übertragen ist:

$$\left.\begin{matrix} C^{12} H^{12} O^2 \\ \hline Na \text{ und } 2\dot{C} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{Na} + C^{14} H^{10} O^5 \end{matrix}\right.$$

Die hier entstandene Säure ist die lange bekannte Salicylsäure, welche nicht dem Glycol angehört, der dem Phenyl-Alkohol eben so entspricht wie der Aethylglycol dem Aethyl-Alkohol, sondern einem anderen Glycol, nämlich dem Salicyl-Glycol (M. s. weiter unten), indem sie 2 Atome Kohlenstoff mehr enthält, um dem Phenylglycol entsprechen zu können. Wird ferner diese Salicylsäure mit Baryt der trocknen Destillation unterworfen, so erhält man nach

$$\dot{Ba}^2 + C^{14} H^{10} O^5 + \dot{H} = \left\{\begin{matrix} 2\dot{B}\ddot{C} \\ C^{12} H^{12} O^2 \end{matrix}\right.$$

ganz einfach 2 Atome kohlensauren Baryt und regenerirten Phenylalkohol.

In ganz analoger Weise haben Kolbe & Lautemann nun auch eine *Kresotinsäure* aus Kresyl-Alkohol und eine *Thymotinsäure* aus Thymyl-Alkohol hervorgebracht und in dieselben Alkohole wieder zurückgeführt, und ebenso betrachten sie die Phloretinsäure als hierher gehörig. In Folge dieser Resultate müssen also sowohl die diesen Säuren entsprechenden Glycole als auch die damit in genetischer Beziehung stehenden Alkohole existiren, und für

Digitized by Google

die ersteren will ich hier und für die letzteren weiter unten bei den einatomigen Alkoholen noch einige Nachweisungen aufstellen.

1. *Salicyl-Glycol* (Kresyl-Glycol) $= C^{14}H^{16}O^4$. Dieser mit dem Benzyl-Glycol isomerische Glycol ist bereits durch eine Reihe von Versuchen von Seelheim (Ueber das Saligenin etc. Inaugural-Dissertation. Göttingen, 1860) bestimmt nachgewiesen worden. Es ist nämlich das schon lange bekannte Verwandlungsprodukt von Salicin, welches in den Jahresberichten VI, 116 u. XVIII, 148 unter dem Namen

Saligenin aufgeführt worden ist, und dabei habe ich ihm den, anderen Glycolen analogen Namen gegeben. Die demselben entsprechende Glycolsäure ist die ebenfalls schon lange bekannte

Salicylsäure $= \dot{H} + C^{14}H^{10}O^5$. In welchem Zusammenhange sie mit dem Phenyl-Alkohol steht, ist vorhin schon angeführt worden. Kolbe nennt sie *Oxyphenylkohlensäure* und bezeichnet sie mit $\dot{H} = C^{12}\left\{\begin{matrix}H^8\\ \ddot{H}\end{matrix}\right\}C^2O^2 + O$.

— Die ebenfalls schon bekannte

Salicylige Säure (Spirige Säure) $= C^{14}H^{12}O^3$ betrachtet Seelheim als den Aldehyd des Salicyl-Glycols, und das in dem zuerst citirten Jahresberichte als ein weiteres Verwandlungsprodukt von Saligenin aufgeführte

Saliretin $= C^{14}H^{12}O^2$ als den Aether des Salicyl-Glycols, und es ist klar, dass auch noch mehrere andere bereits bekannte Derivate von Salicin etc. eine entsprechende Bedeutung und Ausdruck in den Formeln bekommen müssen.

2. *Kresotyl-Glycol* $= C^{16}H^{20}O^4$. Dieser mit dem Anisyl-Glycol (S. weiter unten) isomere Glycol ist zwar noch nicht isolirt nachgewiesen worden, dass er aber existiren muss, beweist die von Kolbe dargestellte und ihm entsprechende

Kresotinsäure $= \dot{H} + C^{16}H^{12}O^5$, deren Zusammenhang mit dem Kresyl-Alkohol in Vorhergehenden bereits vorgelegt worden ist, und welche nicht mit der Kreosotsäure (Jahresber. XVIII, 190) $= C^{16}H^{18}O^3$ verwechselt werden darf. Kolbe drückt sie mit der seiner Theorie entsprechenden rationellen Formel $=$

$$\dot{H} + C^{14}\left\{\begin{matrix}H^{12}\\ \ddot{H}\end{matrix}\right\}C^2O^2 + O$$ aus.

3. *Thymotyl-Glycol* $= C^{22}H^{32}O^4$. Dieser Glycol ist zwar ebenfalls noch nicht nachgewiesen worden, allein die Existenz desselben folgt deutlich ebenfalls aus der ihm entsprechenden

Thymotinsäure $= \dot{H} + C^{22}H^{26}O^5$, welche Kolbe aus dem Thymyl-Alkohol (S. weiter unten) nach der von ihm entdeckten Methode dargestellt und seiner Theorie entsprechend mit der Formel $= \dot{H} + C^{20}\left\{\begin{matrix}H^{24}\\ \ddot{H}\end{matrix}\right\}C^2O^2 + O$ ausgedrückt hat.

4. *Phloretyl-Glycol* $= C^{18}H^{24}O^4$. Die Existenz dieses auch noch nicht isolirt nachgewiesenen Glycols folgt ganz klar aus der ihm entsprechenden

Phloretinsäure $= \dot{H} + C^{18}H^{8}O^5$, welche Kolbe nach der von ihm entdeckten Methode aus dem Phloryl-Alkohol (S. weiter unten) dargestellt hat und seiner Theorie entsprechend mit der rationellen Formel

$$= \dot{H} + C^{14}\left\{\begin{matrix}H^{16}\\ \ddot{H}\end{matrix}\right\}C^2O^2 + O$$ ausdrückt.

5. *Anisyl-Glycol* $= C^{16}H^{20}O^4$. Im Jahresbericht XVI, 156, habe ich nach den Versuchen von Cannizzaro & Bertagnini als Oxydationsprodukt etc. des Stearoptens aus Anisöl einen sogenannten Anisyl-Alkohol $= C^{16}H^{20}O^2$ mit dem dazu gehörigen Aldehyd $= C^{16}H^{16}O^2$ und Säure $= \dot{H} + C^{16}H^{14}O^5$ und zwar als in das Bereich der einatomigen Alkohole aufgeführt. Durch die 4 Atome Sauerstoff würde jedoch dieser Anisyl-Alkohol eine vereinzelte Ausnahme gemacht haben, indem bekanntlich alle übrigen einatomigen Alkohole nur 2 Atome Sauerstoff enthalten. Aus diesem Grunde hat nun Cannizzaro (Compt. rend. L, 1100) diesen Anisyl-Alkohol zu studiren wieder angefangen, um zu erfahren, ob er nicht den Glycolen angehöre, und ob nicht das Cinnameen (Styrol) $= C^{16}H^{16}$ demselben eben so entspreche, wie das Aetherin (Aethylen) dem Aethyl-Glycol. Aus den schon jetzt vorläufig mitgetheilten Resultaten der angefangenen und fortzusetzen versprochenen Untersuchung kann darüber jedoch noch nicht entschieden werden.

Er behandelte den bisher sogenannte Anisyl-Alkohol mit Salzsäuregas und bekam dabei einen Aether, den er

Anismonosalzsäure-Aether nennt, und welcher als nach der Formel $C^{16}H^{16}O^2 + HCl$ zusammengesetzt angesehen werden kann. Dieses Resultat stimmt mit den bei dem Aethyl-Glycol (s. weiter unten) gemachten Erfahrungen so ganz analog überein, dass man den vermeintlichen Anisyl-Alkohol wohl nur als Anisyl-Glycol betrachten kann. Dagegen spricht das Verhalten dieses Aethers gegen Ammoniak nicht so bestimmt dafür. Er bekam dadurch nämlich auf einmal 2 organische Basen gebildet, die er beide Anisamin nennt und durch die vorgesetzten Worte „primäres" und „sekundäres" unterscheidet,

Das *primäre Anisamin* ist nämlich nach der Formel $C^{16}H^{13}NO^2$ und dagegen

Digitized by Google

Das *secundäre Anisamin* nach der Formel $C^{32} H^{38} NO^4$ zusammengesetzt. Beide bilden mit Salzsäure krystallisirbare Salze, welche wegen ihrer ungleichen Löslichkeit durch Umkrystallisiren von einander getrennt und darauf die reinen Basen durch Kali oder Ammoniak daraus abgeschieden werden können. Beide Basen krystallisiren in farblosen Nadeln.

Städeler und Wächter (Annal. d. Chem. und Pharmac. CXVI, 161) haben ferner nach Cannizzaro's & Bertagnini's Angaben aus dem Stearopten des Anisöls den Aldehyd des Anisyl-Alkohols darzustellen versucht, aber nicht erhalten, sondern sie bekamen anstatt dessen, worüber sie jedoch die ungleiche Concentration der angewandten Salpetersäure als Ursache betrachten, etwas Oxalsäure, Anissäure und ein schweres ölförmiges Produkt, woraus zwischen + 215° und 245° ein ölförmiger Körper abdestillirte, der allerdings, gleichwie Aldehyde, mit zweifach-schwefligsaurem Natron eine krystallisirte Verbindung lieferte, der aber doch kein Aldehyd sein kann, indem sich aus der Verbindung weder durch Säuren noch Alkalien ein Aldehyd ausschied, sondern dieselbe sich bei näherer Untersuchung merkwürdigerweise als ein Natronsalz von einer neuen schwefelhaltigen Säure herausstellte, die sie

Thianisoinsäure nennen, und welche sie nach der Formel $C^{20} H^{26} S^2 O^7$ zusammengesetzt fanden. Dieselbe bildet mit Natron, Kalk, Magnesia, Baryt, Kupfer etc. sehr schön krystallisirende Salzen, welche dargestellt und analysirt wurden, und welche alle nur 1 Atom Base enthielten.

Die abgeschiedene Säure bildet eine in Wasser, Alkohol und Aether leichtlösliche, sauer und etwas adstringirend schmeckende, krystallisirende Masse, welche bei + 100° schmilzt und dann wieder krystallinisch erstarrt, welche 4 Atome Krystallwasser enthält, die bei + 100° allmälig daraus weggehen, und welche in höherer Temperatur zerstört und verkohlt wird.

Diese Thianisoinsäure könnte als aus 2 Atom schwefliger Säure, 1 Atom Wasser und 1 Atom Anisöl $= C^{20} H^{24} O^2$ zusammengesetzt angesehen werden, und wahrscheinlich ist sie die von Limpricht (Annal. der Chem. und Pharmac. XLVII, 364) früher aus Sternanisöl dargestellte *Anisoinsäure*, in welcher dieselbe aber nicht den Gehalt an Schwefel gefunden zu haben angibt. Das Speciellere darüber muss in der Abhandlung nachgesehen werden.

Diese kurzen Nachweisungen über die hier angeführten neuen Glycole dürften bis auf Weiteres genügen. Die meisten und wichtigsten Studien mit sehr interessantem Resultate hat hier der

6. *Aethyl-Glycol* $= C^4 H^{12} O^4$ erfahren, ohnstreitig weil dieser am leichtesten zugänglich ist, weil die an ihm erkannten Verhältnisse natürlich auch für alle übrigen Glycole in ganz analoger Weise gültig sind und bei diesen dann auch in der Folge leichter verfolgt werden können.

Die neuen Untersuchungen über den Aethyl-Glycol sind von Bauer (Compt. rend. LI, 55) Wurtz (Compt. rend. XLIX, 813 u. L, 1195), Lourenco (Compt. rend. XLIX, 619 und L, 188) und vom Simpson (Chem. Gaz. 1859 Nr. 403 und 465) ausgeführt worden, und kann ich hier von den, als noch nicht officinelle Gegenstände betreffenden Ergebnissen natürlich auch nur eine kurze theoretische Uebersicht vorlegen.

Im vorigen Jahresberichte, S. 145, ist mitgetheilt worden, dass Wurtz den Aethyl-Glycol in der Absicht mit Zinkchlorür destillirend behandelt habe, um daraus in analoger Weise, wie aus Aethyl-Alkohol den Schwefeläther, den wahren

Aethyl-Glycoläther $= C^8 H^{16} O^4$ darzustellen, dass er aber statt dessen den damit polymerischen Essigsäure-Aldehyd $= O^4 H^8 O^2$ und daneben eine kleinere Menge von einem flüssigen Körper bekam, der aber problematisch blieb, in dem er jedoch eine isomerische Modification von Essigsäure-Aldehyd vermuthete. Diese Vermuthung hat sich nun bei einer experimentellen Nachprüfung völlig bestätigt. Bei einer Wiederholung des angegebenen Versuchs bekam derselbe (ohnstreitig bedingt durch andere Umstände) viel weniger Essigsäure-Aldehyd, und dafür viel mehr von dem fraglichen Körper, den er bei der Analyse nach der Formel $C^4 H^8 O^2$ zusammengesetzt fand. Er besitzt einen stechend scharfen Geschmack, hat 1,033 specif. Gewicht, siedet bei + 110°, mischt sich nach allen Verhältnissen mit Wasser, Alkohol und Aether, und reducirt Silber aus einer ammoniakalischen Silberlösung. Aethyl-Glycol vermochte Bauer nicht wieder damit zu regeneriren, so dass er in keiner Beziehung zu demselben zu stehen scheint. Die angeführte Zusammensetzung ist dieselbe wie die für Essigsäure-Aldehyd und für das nachfolgende Aethylenoxyd; da er aber von beiden in seinen Eigenschaften sehr abweicht, und da Bauer fand, dass er auch aus Essigsäure-Aldehyd unter gewissen Umständen durch Zinkchlorür hervorgebracht werden kann, so betrachtet er ihn als eine polymerische Modification von Essigsäure-Aldehyd mit einem doppelt so grossen Atomgewicht, und nennt ihn wegen seines Geschmacks

Acral-Aldehyd $= C^8 H^{16} O^4$. Inzwischen sehe ich nicht ein, warum man ihn gerade als einen Aldehyd betrachten will, indem die Eigenschaft, Silber zu reduciren, nicht ausschliesslich den Aldehyden zukommt, und warum man ihn nicht als den bisher vergeblich gesuchten wahren

Digitized by Google

Aethyl-Glycoläther ansehen will, indem er nach der von Bauer angenommenen Formel die Zusammensetzung hat, welche er haben muss, wenn er sich zum Aethyl-Glycol verhalten soll, wie Schwefeläther zum Aethyl-Alkohol. Auch andere Umstände sprechen dafür: Er entsteht in ganz analoger Weise, wie Schwefeläther aus Aethyl-Alkohol; der Schwefeläther lässt sich auch nur auf solchen Umwegen in Aethyl-Alkohol zurückführen, dass man früher ganz an der Möglichkeit zweifelte etc.

Aethylenoxyd $= C^4H^8 + {}_2O$. Diesem Körper hat Wurtz diejenige Aufmerksamkeit gewidmet, welche er mit vollem Recht fordert. Derselbe hat ihn schon früher (Jahresb. XIX, 145) dargestellt und für den wahren Aethyl-Glycol-Aether erklärt. Dieser Ansicht ist er auch jetzt noch ganz entschieden. Inzwischen kann er in Folge der durch Wurtz uns davon bekannt gewordenen und nachher folgenden chemischen Verhältnisse gewiss weder dafür angesehen noch das darin enthaltene C^4H^8 mit dem im Aethyl-Alkohol als fungirend angenommmenen Aethylen (ölbildendem Gas) als identisch betrachtet werden. Das C^4H^8 darin ist sicher nur eine isomerische Modification von dem ölbildenden Gase und sollte daher beim Aethyl-Glycol auch nicht mehr „Aethylen" genannt werden. Wir könnten es *Aetherin* und demnach das in Rede stehende Aethylenoxyd nun

Aetherinoxyd nennen, und so werde ich es auch im Folgenden thun, um nicht mit den Derivaten des Aethyl-Alkohols in Missverständnisse zu gerathen. Dieses Aetherinoxyd (Wurtz's Aethylenoxyd) kann nicht, wie Wurtz behauptet, als der wahre Aethyl-Glycoläther angesehen werden, wenn sich derselbe zum Aethyl-Glycol verhalten soll, wie der Schwefeläther zum Aethyl-Alkohol. Dieser Schwefeläther entsteht bekanntlich immer nur aus 2 Atomen Aethyl-Alkohol und ist er ein ganz passiver Körper, der ein doppelt so grosses Atomgewicht hat, wie das sogenannte active Aethyloxyd in den Säure-Aethern des Aethyl-Alkohols, welches in dem activen Zustande noch nicht hat isolirt dargestellt werden können. Dieselben Verhältnisse finden bekanntlich auch bei allen anderen einatomigen Alkoholen statt. Das Aetherinoxyd dagegen entsteht aus nur 1 Atom Aethyl-Glycol, und hat sich in seiner direkten Verbindbarkeit mit Wasser und mit Säuren als ein so aktiver Körper herausgestellt, dass wir es ausschliesslich nur mit den in Verbindungen mit Säuren bekannten Aetheroxyden der einatomigen Alkohole, aber nicht mit deren wahren Aethern, vergleichen können, und in so fern stellt sich hier ein interessanter Unterschied zwischen den zweiatomigen und einatomigen Alkoholen heraus, dass nämlich die aktiven Aetheroxyde der letzteren nicht, aber die der ersteren isolirt darstellbar sind. Für den Aethyl-Glycol hat dies Wurtz jetzt entschieden dargelegt, für den Propyl-Glycol (Jahresb. XIX, 147) als gefunden nur kurz erwähnt, und für den Amyl-Glycol hat Bauer (s. weiter unten) das aktive Aetheroxyd dargestellt, und dürfte daher dasselbe auch bei allen Glycolen so gefunden werden, wenn man sie in dieser Weise verfolgt. Jetzt will ich die Verhältnisse des Aetherinoxyds vorlegen.

Es ist eine farblose Flüssigkeit, die schon bei $+ 13^0{,}5$ siedet, sich nach allen Verhältnissen in Wasser löst, mit zweifach-schwefligsaurem Natron zerfliessliche Krystalle, aber mit ammoniakhaltigem Aether keine krystallisirende Verbindung hervorbringt, wodurch es sich schon hinreichend von dem bei $+ 21^0$ siedenden und damit nur metamerischen Essigsäure-Aldehyd, wenn wir für den letzteren die Formel $C^4H^6O + HO$ annehmen, unterscheidet.

Das Aetherinoxyd vereinigt sich mit 2 Atomen Wasser und regenerirt damit den Aethyl-Glycol, wenn man es damit einige Tage lang erhitzt. Aber dabei hat Wurtz die Entdeckung gemacht, dass sich der entstandene Aethyl-Glycol dann auch noch mit 1 und mit 2 Atomen Aetherinoxyd vereinigen und damit 2 neue Glycole hervorbringen kann, weshalb er den Aethyl-Glycol jetzt *Aethylen-Alkohol* nennt, um die beiden höheren Alkohole entsprechend *Di- und Triäthylen-Alkohol* zu nennen, welche Namen wir aber mit Aetherin, Diätherin und Triätherin-Glycol vertauschen wollen, weil der Name „Aethylen-Alkohol" auch für den einatomigen Aethyl-Alkohol gebraucht wird und daher Missverständnisse veranlassen kann. Diese höheren Glycole haben alle einen viel höheren Siedepunkt, als der eigentlich darzustellen beabsichtigte und bei $+ 197^0$ siedende Aethyl-Glycol, und sie bleiben daher, nachdem dieser abdestillirt worden ist, zurück, um dann durch weitere fortgesetzte fractionirte Destillation getrennt erhalten werden zu können. Diese beiden höheren Glycole entstehen auch bei der Behandlung des Aetherinoxyds mit Essigsäure, wobei auch noch ein Teträtherin-Glycol erhalten worden ist, und sollen dieselben weiter unten als selbstständige Glycole besonders besprochen werden.

Das Aetherinoxyd hat ferner eine so grosse Verwandtschaft zu Säuren, dass es nicht allein Bleizucker in Bleiessig verwandelt, Magnesia aus Chlormagnesium, Eisenoxyd aus Eisenchlorid, Thonerde aus Alaun und basisch-schwefelsaures Kupferoxyd aus Kupfervitriol niederschlägt, um mit den Säuren derselben sogenannte Säure-Aether zu bilden, sondern sich auch direct mit Säuren zu solchen Aethern vereinigen lässt, so dass Wurtz in Folge dieser Verhältnisse das

Digitized by Google

Aetherinoxyd für eine organische Base, für ein Alkaloid ohne Stickstoff! erklärt; aber gerade dieses letzteren Umstandes wegen betrachten wir es vielmehr, wie schon angeführt, für ein actives Aetheroxyd im isolirten Zustande. Die neuen Untersuchungen veranlassen nun über diese Säure-Aether des Aetherinoxyds noch folgende Bemerkungen:

Salzsaures Aetherinoxyd = $C^4 H^8 O^2 + \ddot{H}Cl$ entsteht, wenn man Aetherinoxyd mit concentrirter Salzsäure vermischt und angemessen erhitzt. Da es sich direct auf diese synthetische Weise bildet, so betrachtet er es jetzt auch so zusammengesetzt, wie die Formel ausdrückt, während er früher (Jahresber. XIX, 145), als er es aus Aethyl-Glycol mit Salzsäure unter Abscheidung von Wasser bekam, eine etwas andere Ansicht darüber hatte.

Bromwasserstoffsaures Aetherinoxyd = $C^4 H^8 O^2 + \ddot{H}Br$ ist von Lourenço dadurch erhalten worden, dass er 3 Atome Aethyl-Glycol mit 1 Atom Aethylen-Bromid = $C^4 H^8 + {}_2Br$ angemessen erhitzte, wobei sie sich umsetzten in 2 Atome von dem in Rede stehenden Säure-Aether und in 1 Atom Diätherin-Glycol, welcher bei der Abdestillation des ersteren bis zu + 240° zurückblieb und weiter unten besprochen werden soll.

Der in Rede stehende Aether wird sich aber auch wohl direct aus Aetherinoxyd und Bromwasserstoffsäure hervorbringen lassen, und wahrscheinlich auch das

Jodwasserstoffsaure Aetherinoxyd = $C^4 H^8 O^2 + \ddot{H}J$ aus den beiden seiner Bestandtheile. Simpson hat dasselbe erhalten, als er Jodwasserstoffsäure in Aethyl-Glycol bei starker Abkühlung leitete, wobei sich eine bräunliche Flüssigkeit bildete, die mit Kalilauge unter Bildung von Jodkalium einfach Aetherinoxyd abschied, wie solches auch in analoger Weise mit dem salzsauren Aetherinoxyd der Fall ist (Jahresbericht XIX, 145), wobei es sehr merkwürdig erscheint, dass sich dabei kein Aethyl-Glycol regenerirt, so dass darin wieder ein Unterschied zwischen den Säure-Aethern mit Wasserstoff-Säuren von Glycolen und von Alkoholen liegt.

Zweifach-essigsaures Aetherinoxyd = $C^4 H^8 O^2 + {}_2\bar{A}$ ist schon früher (Jahresber. XVI, 140) von Wurtz durch doppelte Zersetzung von Aetherinjodid mit essigsaurem Silberoxyd dargestellt worden. Jetzt erhielt er es direct durch angemessenes Erhitzen von Aethylenoxyd mit Essigsäure, mochte diese wasserfrei oder wasserhaltig sein. Aber auch hierbei machte Wurtz die Entdeckung, dass sich nicht allein 1 Atom Aetherin mit 2 Atomen Essigsäure vereinigte, sondern dass sich daneben auch 2, 3 und 4 Atome Aetherinoxyd zu 3 höheren Oxyden assimilirten, welche alle 3 mit 2 Atomen Essigsäure analoge Säure-Aether gebildet hatten, wovon weiter unten speciell die Rede sein wird. Das Product musste daher einer fractionirten Rectification unterworfen werden, um alle entstandenen 4 verschiedenen Säure-Aether von einander zu trennen. Das zweifach-essigsaure Aetherinoxyd ging dabei zuerst bis zu + 200° über, und daraus konnte dann mit Kalilauge der Aethyl-Glycol gebildet und erhalten werden.

Einfach-essigsaures Aetherinoxyd = $C^4 H^8 O^2 + \bar{A}$, welches bereits von Atkinson (Jahresbericht XIX, 143) dargestellt wurde, ist jetzt von Simpson auch direct durch Erhitzen von Aethyl-Glycol und wasserfreier Essigsäure zu gleichen Atomen dargestellt worden. Dasselbe bildet gleichfalls mit Kalilauge den Aethyl-Glycol, und es scheint daher, dass sich die Säure-Aether der Glycole mit Sauerstoffsäuren gegen Kalilauge anders verhalten, wie die mit Wasserstoffsäuren.

Das Verhalten des Aetherinoxyds gegen Ammoniak ist bereits bei den organischen Basen S. 142 besprochen worden.

Glycolacetinchlorid (Glycolchloracetin, essigchlorwasserstoffsaurer Glycol) = $C^8 H^{14} Cl O^4$ ist von Simpson durch Behandeln des Aethyl-Glycols mit Essigsäure und Salzsäuregas, und von Lourenço durch Behandeln des Aethyl-Glycols mit Acetylchlorür dargestellt worden.

Ausserdem haben dieselben noch *butteressigsaures Aetherinoxyd*, *Glycolbutyrinchlorid*, *Glycolbenzoylchlorid* und *Glycolacetinjodid* dargestellt, worauf ich aber hier nur hinweise.

Aetherinjodid (Aethylenjodid) = $C^4 H^8 + {}_2J$ ist merkwürdiger Weise neben anderen Producten von Simpson erhalten worden, als er Jodwasserstoffsäure ohne Abkühlung in Aethyl-Glycol leitete.

Aetherinchlorid (Aethylenchlorid) = $C^4 H^8 + {}_2Cl$. Wie dieser Körper erhalten wird, ist bereits in den Jahresberichten XVIII, 177 und XIX, 145 angegeben worden. Thann & Wanklyn (Quat. Journ. of the Chem. Soc. XII, 258) haben sowohl dieses Chlorid als auch das vorhergehende Aetherinjodid in der Absicht mit Natrium, Zink und Quecksilber behandelt, um sowohl das Aetherin (Aethylen) zu isoliren, als auch eine analoge Verbindung desselben mit diesen Metallen hervorzubringen, wie sie z. B. von Aethyl mit Zink (Jahresb. IX, 156—157) bekannt ist. Eine solche Verbindung bildete sich jedoch nicht, und das Resultat bestand einfach darin, dass sich Chlor- oder Jodmetalle erzeugten unter Abscheidung von ölbildendem Gas. (Diese Erfahrung könnte auf den ersten Blick der oben aufgestellten Ansicht widersprechen, dass das $C^4 H^8$ in dem Aethyl-Glycol in Gestalt

Digitized by Google

einer eigenthümlichen Modification enthalten sei. Aber wenn man aus dem Aethyl-Alkohol $_2H$ wegnimmt, so tritt ebenfalls ölbildendes Gas auf, wiewohl man annimmt, dass es in demselben in einer anderen Modification enthalten sei, die eigentlich Aethylen, aber auch Carbyl etc. genannt wird, und ungleiche chemische Verhältnisse setzen bei gleich zusammengesetzten Körpern auch immer ungleiche isomerische Formen voraus.)

7. *Diätherin-Glycol* (Wurtz's Diäthylen-Alkohol) $= C^8 H^{20} O^6$. Kann als aus 1 Atom Aethyl-Glycol und 1 Atom Aetherinoxyd entstanden angesehen werden. Seine Bildung aus Aetherinoxyd und Wasser sowohl direct als auch unter dem Einfluss von Essigsäure, so wie aus Aetherinbromid und Aethyl-Glycol ist bereits im Vorhergehenden beim Aethyl-Glycol angegeben. Lourenço nannte ihn einen „intermediären Aether des Aethyl-Glycols", bis Wurtz die richtige Natur desselben aufklärte.

Er ist ölig flüssig, schmeckt fast wie Glycerin süss, löst sich sowohl in Wasser als auch in Aether und siedet bei $+ 245^0$.

Aus dem von Wurtz durch den Einfluss von Essigsäure auf Aetherinoxyd dargestellten

Zweifach-essigsauren Diätherin-Glycoloxyd $= C^8 H^{16} O^4 + {}_2\bar{A}$, welches bei $+ 250^0$ abdestillirt, wird jener Glycol leicht durch Behandeln mit $_2KH$ unter Abscheidung von $_2K\bar{A}$ gebildet und abgeschieden erhalten.

Succinätherinsäure $= C^{12} H^{20} O^{10}$ nennt Lourenço (Compt. rend. L, 607) ein Product, welches er durch 20stündiges Erhitzen gleicher Aequivalente Aethyl-Glycol und Bernsteinsäure ($= C^8 H^8 O^6 + {}_2H$) allmälig bis zu $+ 200^0$ bekam, und er ist der Ansicht, dass es Diätherin-Glycol sei, in welchem 1 Atom Aetherin durch 1 Atom Succinyl $= C^8 H^8 O^6$ ersetzt wäre. Bei $+ 300^0$ gab dieser Körper 2 Atome Wasser ab und verwandelte sich in eine andere Substanz, welche Lourenço

Succin-Glycol nennt $= C^{12} H^{16} O^6$. Das Weitere muss in der Abhandlung nachgelesen werden.

Wurtz (Compt. rend. LI, 162) hat nachher auch schon aus dem Diätherin-Glycol durch Platinschwarz und durch Salpetersäure die demselben angehörige Glycolsäure dargestellt und

Diglycolsäure genannt. Sie bildet grosse rhombische, sehr sauer schmeckende, in Wasser leicht lösliche, an der Luft verwitternde Krystalle, welche bei $+ 148^0$ unter Verlust ihres Krystallwassers schmelzen und sich dann bei $+ 250$ bis $+ 270^0$ zersetzen. Sie ist nach der Formel $H^2 + C^8 H^8 O^6$ zusammengesetzt und daher polymerisch mit der Aepfelsäure.

8. *Triätherin-Glycol* $= C^{12} H^{28} O^8$. Kann als aus 1 Atom Aethyl-Glycol und 2 Atomen Aetherinoxyd entstanden angesehen werden. Seine Bildung aus Aetherinoxyd mit Wasser und mit Essigsäure ist im Vorhergehenden nach Wurtz bereits angegeben worden.

Das durch den Einfluss von Essigsäure zunächst entstandene und bei $+ 290^0$ abdestillirende

Zweifach-essigsaure Triätherin-Glycoloxyd $= C^{12} H_2^4 O^6 + {}_2\bar{A}$ liefert jenen Glycol leicht, wenn man es mit $_2KH$ behandelt, wodurch nämlich $_2K\bar{A}$ und 1 Atom von dem Glycol entstehen.

Wurtz (Compt. rend. LI, 162) hat nachher auch schon aus dem Triätherin-Glycol durch Platinschwarz und durch Salpetersäure die demselben angehörige Glycolsäure dargestellt und

Triglycolsäure (Diglycoläthylensäure) genannt. Dieselbe krystallisirt nicht und ist nach der Formel $H^2 + C^{12} H^{16} O^{10}$ zusammengesetzt.

9. *Teträtherin-Glycol* $= C^{16} H^{36} O^{10}$. Kann als aus 1 Atom Aethyl-Glycol und 3 Atomen Aetherinoxyd entstanden angesehen werden. Er ist bis jetzt von Wurtz nur durch den Einfluss von Essigsäure dargestellt worden, wie im Vorhergehenden beim Aethyl-Glycol schon specieller angegeben wurde.

Er bildet ein dickflüssiges, farbloses, neutrales, in Wasser lösliches Liquidum, was erst über $+ 300^0$ siedet, so dass eine Destillation desselben bei völligem Abschluss geschehen muss, wenn keine Zersetzung stattfinden soll.

Das direct erhaltene Material zu seiner Herstellung ist das erst ebenfalls über $+ 300^0$ siedende

Zweifach-essigsaure Teträtherin-Glycoloxyd $= C^{16} H^{32} O^8 + {}_2\bar{A}$, welches ebenfalls ein dickes farbloses Liquidum ist und welches mit $_2KH$ leicht $_2K\bar{A}$ liefert unter Abscheidung des gebildeten Glycols.

10. *Amyl-Glycol.* Dieser Glycol ist von Bauer (Compt. rend. L, 500 und Journ. für pract. Chem. LXXX, 360) so wohl nach dem von Wurtz (Jahresber. XVI, 140) als auch nach dem von Atkinson (Jahresber. XIX, 143) für den Aethyl-Glycol entdeckten Verfahren in ganz analoger Weise mit Erfolg dargestellt worden, und zwar in der Absicht, die im Vorhergehenden für den Aethyl-Glycol entdeckten Verhältnisse auch bei diesem Glycol zu studi-

Digitized by Google

ren. Das dem salzsauren Aetherinoxyd entsprechende

Salzsaure Amylenoxyd = $C^{10} H^{20} O^2 + HCl$ bildet sich leicht, wenn man den Amyl-Glycol mit Salzsäure behandelt, aber es ist dann sehr schwer, dasselbe aus der Flüssigkeit zu isoliren, weil es sich bei der Destillation so leicht zersetzt. Für die Bereitung des

Amylenoxyds = $C^{10} H^{20} O^2$ ist eine Isolirung desselben nicht erforderlich; man braucht nur Kalilauge zu der sauren Flüssigkeit, worin sich das salzsaure Amylenoxyd gebildet hat, zuzusetzen, so erfolgt schon eine heftige Reaction, bei welcher das Amylenoxyd abgeschieden wird. Die Operation geschieht in einer Retorte mit Kühlgeräthschaft, um sowohl das bei der mit Wärme-Entwicklung weggehende Amylenoxyd aufzufangen, als auch um dann den grösseren Rest desselben nachzudestilliren. Das Destillat theilt sich in 2 Schichten, wovon die obere das Amylenoxyd ist, was man abnimmt, mit einigen Stückchen Kalihydrat rectificirt und dabei auffängt, was bei + 95° übergeht.

Das Amylenoxyd ist eine farblose, angenehm ätherisch riechende, scharf schmeckende und mit leuchtender Flamme verbrennbare Flüssigkeit von 0,8244 specif. Gewicht. Es löst sich nicht in Wasser, aber leicht in Alkohol und Aether. Durch Erhitzen mit Wasser konnte der Amyl-Glycol nicht damit wieder hergestellt werden. Es mischt sich mit Amyl-Glycol und mit allen Säuren in jedem Verhältnisse. Bei der Behandlung mit Essigsäure scheint essigsaures Amylenoxyd gebildet zu werden, aber die erhaltenen Resultate sind noch nicht klar, und Bauer verspricht, die Verhältnisse des Amylenoxyds weiter zu verfolgen und die Resultate darüber mitzutheilen.

Das Amylenoxyd ist isomerisch mit dem Valeral oder dem Valeriansäure-Aldehyd (Jahresber. XVIII, 183), aber in welcher Beziehung es zu demselben steht, muss noch den weiteren Erforschungen anheim gestellt bleiben.

Weiter unten beim „Superjodidum formylicum" werde ich ferner angeben, wie Butlerow daraus mit Natrium-Alkohol eine *Valerolactinsäure* erhalten und ebenso zusammengesetzt gefunden hat, wie die im vorigen Jahresberichte S. 148 als diesem Glycol angehörig bezeichnete Glycolsäure, nämlich wie die

Oxyvaleriansäure = $\dot{H} + C^{10} H^{18} O^5$, so dass sie vielleicht dieselbe Säure ist.

C. *Einatomige Alkohole.* Die neuen und interessanten Erscheinungen darüber betreffen die folgenden Glieder derselben.

1. *Melissyl-Alkohol* = $C^{60} H^{124} O^2$. Diesem Alkohol gehört bekanntlich als Derivat das

Cera apiaria an. Die Verfälschungen und Substituirungen des gelben und weissen *Bienenwachses* und deren Ausmittelung sind von Hager (Pharmac. Centralhalle I, 305) nach eigenen Versuchen abgehandelt worden. Die für jene gebräuchlichen Stoffe sind bekanntlich Thon, Ocher, Bleiglätte, Ziegelmehl, Erbsenmehl, Stärke, Wasser, Talg, Stearin, Harz, chinesisches oder japanisches Wachs.

Die ersteren 6 Substanzen sind in dem Wachs leicht zu ermitteln, indem sie beim Auflösen in Terpenthinöl oder in Chloroform ungelöst zurückbleiben und dann leicht erkannt und selbst quantitativ bestimmt werden können. Bekanntlich lassen sich dieselben Substanzen, gleichwie auch das Wasser schon beim Schmelzen des Wachses bemerken.

Ein Gehalt an *Talg* zeigt sich schon unverkennbar durch den wohl bekannten Talggeruch, wenn man das Wachs im Platinlöffel schmilzt, oder besser, wenn man eine Kerze daraus macht, diese anzündet, dann wieder ausbläst und den Geruch des noch glimmenden Dochts auffasst. Er offenbart sich ferner durch einen Fettfleck auf Seidenzeug, wenn man einige Tropfen von dem geschmolzenen Wachs darauf fallen lässt und dieselben nach dem Erkalten mit rectificirtem Weingeist wieder ausreibt. Quantitativ kann der Gehalt an Talg ermittelt werden, wenn man das Wachs mit mässig concentrirter Natronlauge kocht, bei gelinder Wärme zur Trockne verdunstet und den Rückstand mit Terpenthinöl oder Chloroform behandelt. Beide Flüssigkeiten lösen das dann noch nicht veränderte Wachs auf, aber nicht die aus dem Talg entstandene Seife, so dass, wenn man die erhaltene Lösung verdunstet, das, was der Rückstand weniger wägt als das angewandte Wachs, ungefähr zu $^3/_4$ als Talg in Rechnung zu bringen ist.

Zur Auffindung von *Stearin* (Stearinsäure) und von *Harz* löst man etwa 4 Gran des Wachses in einer Proberöhre in 10—11 Gran Chloroform auf, setzt 200 Gran Kalkwasser hinzu und schüttelt gut durch. Reines Wachs bleibt dabei in dem Chloroform aufgelöst und sinkt dann in der Ruhe als Lösung, welche durch Bindung von etwas Wasser weiss und emulsionähnlich geworden ist, in dem Kalkwasser zu Boden, worauf beim Abgiessen beide Flüssigkeiten zugleich aus der Proberöhre hervorfliessen. Bei vorhandener Stearinsäure hatte sich dagegen auch die Kalkseife derselben gebildet, welche in dem klar gewordenen Wasser als lockerer körniger Niederschlag auftritt, der bei grösseren Mengen selbst dendritische Verästelungen darbietet, und, wenn man nach gehöriger Ruhe den klaren wässrigen Theil vorsichtig abgiesst, an der Wandung der Proberöhre mehr oder weniger haften bleibt. War

Digitized by Google

das Wachs mit Fichtenharz verfälscht, so scheidet sich nach dem Schütteln mit Kalkwasser keine emulsionähnliche Flüssigkeit ab, sondern dafür ein trübes gelbliches oder bräunliches Liquidum, auf dessen Oberfläche sich die Verbindung des Harzes mit Kalk in graubraunen Flocken ansammelt. Die quantitative Bestimmung sowohl des Harzes als auch der Stearinsäure geschieht auf die Weise, dass man das Wachs mit der Lösung einer gleichen Gewichtsmenge krystallisirten kohlensauren Natrons in Wasser kocht, dann das Ganze im Wasserbade zur Trockne verdunstet und den Rückstand mit Chloroform behandelt, welches das Wachs auflöst, aber nicht die entstandene Seife, so dass, wenn man die Chloroform-Lösung verdunstet, das zurückbleibende Wachs um so viel weniger wägt, als Harz oder Stearinsäure darin vorhanden sind. Umgekehrt kann man auch die entstandene Seife mit schwachem Alkohol ausziehen und das dabei zurückbleibende Wachs wägen.

Die Verfälschung mit japanischem Wachs ist besonders in neuerer Zeit vorgekommen (auch ich habe dasselbe mehrere Male darin und auch massenweise zwischen das echte Bienenwachs gelegt angetroffen). Man erkennt die Verfälschung oder Substitution damit beim Behandeln mit Salpetersäure, mit Kalilauge, mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, mit Alkohol und mit einer Lösung von Borax, wiewohl eine quantitative Bestimmung noch nicht ermöglicht werden konnte, so dass aus dem Verhalten nur auf eine grössere oder geringere Verfälschung geschlossen werden kann.

Wird reines Wachs geschmolzen, dann mit der 3fachen Gewichtsmenge reiner *Salpetersäure* von 1,2 specif. Gewicht versetzt, dann wieder bis zum Schmelzen erhitzt und nun ein Stückchen Kupferblech hineingeworfen, so bleibt es schmutzig weiss, ist es aber mit japanischem Wachs verfälscht, so nimmt es eine gelbe, dem Berliner Weissbier ähnliche Farbe an.

Japanisches Wachs bildet beim Kochen mit starker *Kalilauge* eine trübe homogene Flüssigkeit und mit einer verdünnten Kalilauge eine klare dickliche und beim Erkalten trübe werdende Lösung, während reines Wachs sich nicht mit der Lauge mischt, sondern sich als eine halbdurchsichtige gelbliche Flüssigkeit immer wieder auf der Oberfläche der Lauge ansammelt, dann beim Erkalten erstarrt und die Lauge ein wenig trübe macht. Eine Mischung beider Wachsarten verhält sich ähnlich wie japanisches Wachs allein, und sind von diesem nur einige Procente in dem Bienenwachs, so erhält man beim Kochen mit der Lauge eine trübe Lösung, aus welcher sich das Bienenwachs in Gestalt eines pulverigen Crêms an der Oberfläche abzuscheiden bestrebt, aber nur unvollkommen dazu gelangt, und bei einem Gehalt an 10 Proc. tritt auch diese Erscheinung zurück, so dass das mit der dünnen Kalilauge gekochte Wachs eine gleichförmige gelbe oder gelbliche Flüssigkeit bildet, die beim raschen Erkalten oder beim Verdünnen milchig wird.

Von einer siedenden concentrirten Lösung von *Borax* in Wasser wird reines Bienenwachs nicht aufgelöst und selbst nach dem Durchschütteln wird sie beim Erkalten unter Absonderung des Wachses auf der Oberfläche wieder völlig klar. Dagegen löst sich das japanische Wachs völlig darin auf, und verwandelt sich dann die Lösung beim Erkalten in eine milchig weisse, gelatinöse und dickflüssige Masse, und ist das Bienenwachs mit dem japanischen Wachs vermischt, und wird diese Mischung mit der Boraxlösung gekocht und geschüttelt, so scheidet sich in der Ruhe und beim Erkalten ein Theil des Bienenwachses an der Oberfläche wieder ab, während ein anderer Theil mit dem japanischen Wachs in der Boraxlösung zurückbleibt und mit derselben ein weisses milchiges Liquidum hervorbringt.

Das japanische Wachs löst sich beim Erhitzen sowohl in absolutem Alkohol als auch in einer Lösung von kohlensaurem Natron auf, was beim echten Bienenwachs nur theilweise und unvollkommen stattfindet. Das Verhalten ist also so, dass darauf keine Prüfung und auch keine quantitative Bestimmung gegründet werden kann (vergl. Jahresber. XVIII, 162).

In einem Nachtrage dazu (S. 312) wird eine Verfälschung des weissen Wachses mit Paraffin für wenig wahrscheinlich gehalten. Das damit versetzte Wachs ist weniger weiss, durchscheinender, beim Kneten mit den Fingern weicher und leichter schmelzbar, so dass es bei $+ 50^0$ und selbst bei $+ 45^0$ flüssig werden kann, während das reine Wachs bei $+ 66 - 70^0$ schmilzt. Behandelt man ferner das zu dünnen Spänchen zerschnittene Wachs mit der 20fachen Menge alkoholfreiem Aether kalt $^1/_2$ Tag lang, so löst sich darin alles Paraffin und nur so wenig von dem wahren Wachs, dass der Gewichtsverlust des letzteren zu $^5/_6$ als zugesetztes Paraffin angesehen werden kann. Man kann dann auch noch die Aetherlösung verdunsten und das zurückbleibende Paraffin weiter contastiren.

Robineaud (Journ. de Pharm. de Bordeaux und Hager's Pharmac. Centralhalle I, 340) hat das Bienenwachs und vegetabilisches Wachs einer vergleichenden Analyse unterworfen und darin gleiche Bestandtheile in ungleich relativen Verhältnissen gefunden. Es enthält nämlich das

Digitized by Google

	Bienenwachs.	Vegetabil. Wachs.
Myricin	31,0	66,0 Proc.
Cerotinsäure	63,0	25,0 „
Wachselain	6,0	9,0 „

In Folge dieses Resultats gibt es nach Robinaud kein genügendes Motiv, das vegetabilische Wachs von pharmaceutischen Zubereitungen auszuschliessen, zumal die damit bereiteten Salben gar keine und damit dargestellte Ceratmischungen nur geringe Differenzen von den mit Bienenwachs hergestellten Formen darbieten sollen, sobald man nur von dem härteren vegetabilischen Wachs $^1/_5$ weniger anwende, und er hält sich überzeugt, dass in Folge seiner Resultate die Pharmaceuten mit der vortheilhafteren Verwendung des vegetabilischen Wachses nicht mehr zögern würden.

Bis auf Weiteres kann man aber diese Substituirung doch wohl nur für eben so strafbar und bedenklich als unsicher erklären. Für *strafbar* und *bedenklich*, weil alle Vorschriften das Bienenwachs fordern und nicht erwiesen ist, dass vegetabilisches Wachs dasselbe leistet, und für *unsicher*, weil Robineaud nicht bestimmt angibt, in welchem vegetabilischen Wachs er die obige analoge Beschaffenheit gefunden hat, und es bekanntlich eine ganze Reihe von verschiedenen Pflanzenwachsen gibt, von denen in den vorhergehenden Jahresberichten (von V, 179 an) häufig genug die Rede gewesen ist, und welche sämmtlich bei ihrer Untersuchung von anderen Chemikern eine sehr verschiedene und von dem Bienenwachs sehr abweichende Bedeutung herausgestellt haben, so wie auch alle diese aus dem Auslande in unseren Handel kommenden Pflanzenwachse noch mannigfach verwechselt werden, ohne schon jetzt die Verwechselung derselben genügend darthun zu können.

So ist z. B. in neuester Zeit ein solches Wachs so massenhaft und billig in den Handel gekommen, dass es Droguisten unter dem Namen Cera japonica unter der Hälfte des Preises für Bienenwachs offeriren. Das wahre japanische Wachs aber ist (Gerhardt's Lehrbuch der organischen Chemie von Wagner II, 1056) nichts anderes als Palmitin (d. h. zweifach palmitinsaures Lipyloxyd $= C^6 H^{12} O^4 + {}_2C^{32} H^{62} O^3$), und daher sehr wesentlich verschieden vom Bienenwachs, welches bekanntlich, abgesehen von einem kleinen Gehalt an Wachselain in dem ungebleichten, als eine Mischung von 10 bis 30 Proc. Cerotinsäure (Cerin) $= C^{54} H^{106} O^3$ mit 90 bis 70 Proc. palmitinsaurem Keryloxyd (Myricin) $= C^{60} H^{122} O + C^{32} H^{62} O^3$ feststeht. Nun aber will es scheinen, als wäre sowohl das von Droguisten angebotene als auch das von Robineaud untersuchte Wachs nur das wahre chinesische Wachs (Jahresber. XIX, 149), was sich ebenfalls vom Bienenwachs dadurch sehr verschieden herausgestellt hat, dass es Cerotin, d. h. cerotinsaures Cerotyloxyd $= C^{54} H^{110} O + C^{54} H^{106} O^3$ ist. Andere Pflanzenwachse haben noch andere Verhältnisse herausgestellt und können wir also auch fragen: hat Robineaud eine noch andere, in der obigen (jedenfalls aber doch höchst wesentlich abweichende) Art dem Bienenwachs analoge Substanz in Händen gehabt, oder ist das Resultat der Untersuchung nicht richtig?

Myrica-Wachs. Ueber die Gewinnung dieses Wachses von Myrica cordifolia auf dem Cap gibt Scherzer im „Niederösterreichischen Gewerbe-Vereinsblatt" speciellere Mittheilungen nach eigenen Beobachtungen. Die Pflanze ist ein Strauch, welcher wild wächst und vorzugsweise auf den Sanddünen auf der Küste von Tafelbai bis Falsebai gedeiht. Er blüht im November und entwickelt kleine rundliche, im März bis April reif werdende, dunkelgrüne Beeren, welche sich beim Reifen mit dem Wachs überziehen und davon einen um so dickeren Ueberzug bekommen, je reifer sie werden. Bei ganz reifen Früchten ist der Ueberzug so bedeutend, dass von 3 Bushel (welche im Volum etwa 364 Pfund à 30 Grammen Wasser gleichkommen) die reifen Beeren 9 bis 10 Pfd. Wachs auf die Weise liefern, dass man sie in einem Kübel mit heissem Wasser übergiesst, worauf sich das Wachs davon absondert und auf der Oberfläche des Wassers so ansammelt, dass es davon nur abgeschöpft zu werden braucht. Die Einwohner benutzen dieses Wachs zu Kerzen, und der Strauch wächst dort so reichlich, dass an eine Kultur desselben noch nicht hat gedacht zu werden brauchen, aber Scherzer empfiehlt die Uebersiedelung desselben auf analogen Boden in andere Länder, namentlich auf die Küste von Istrien und Dalmatien, wo in Folge anderer klimatischer Verhältnisse die Aussaat im März und April und die Ernte im September geschehen, sowie auch die Aussaat im September noch einmal wiederholt werden könnte. Andere Rücksichten, als einen sandigen Boden, hält Scherzer nicht für erforderlich.

Scherzer hat über das Wachs selbst nichts angegeben, und dürfte dasselbe wohl dem Wachs ganz ähnlich sein, welches in Louisiana etc. von Myrica cerifera gewonnen und bei uns wesentlich nur als Myricawachs bekannt ist, und demnach, wie auch schon John (Chemische Schriften III, 39) angibt, eine grüne Farbe haben.

Cera alba. Zum Bleichen des *Wachses* hat sich Smith (Repert. of pat. inv. Mars 1860 p. 226) ein Verfahren patentiren lassen, welches sich auf die oxydirende Wirkung der Chromsäure auf die fremden und färbenden Beimischungen im gewöhnlichen Bienenwachs gründet. Er verwendet dazu eine hölzerne mit

Digitized by Google

Blei ausgefütterte Kufe, worin für allemal 5 Pfund Wachs 8 Pfund Wasser durch einmündende durchlöcherte Bleiröhren mit überhitzten Wasserdämpfen bis zum Kochen erhitzt werden, worauf man $^2/_3$ bis $^3/_4$ Theil saures chromsaures Kali darin auflöst, $2^1/_2$ bis 3 Theile Schwefelsäure beimischt, darauf das Wachs hinzusetzt und nun das Kochen durch Einströmen der nicht stark überhitzten Wasserdämpfe etwa 1 Stunde oder so lange fortsetzt, bis das auf einer schwarzbraunen Flüssigkeit schwimmende Wachs eine grüne Farbe angenommen hat, die von aufgelöstem Chromoxydul herrührt. Dieses grüne Wachs wird dann von der braunen Flüssigkeit abgenommen, abgewaschen und in einer anderen ähnlichen Kufe mit Wasser, dem Schwefelsäure oder besser Oxalsäure zugesetzt worden ist, einer gleichen Dampfkochung unterworfen, bis das Chromoxyd ausgezogen worden und das Wachs farblos geworden ist, worauf es gewaschen und geschmolzen in Formen gegossen wird.

2. *Aethyl-Alkohol.* In Betreff der Bildung desselben sind zunächst sehr interessante Resultate von Versuchen und Ansichten über die sogenannte *Gährung* von Pasteur, Berthelot, Hoffmann, Van den Broek und Lunge mitgetheilt worden.

a. Pasteur (Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVI, 42) hat den im vorigen Jahresberichte S. 150 angekündigten Nachweis, dass die Hefe aus dem Zucker ausser Zellstoff auch ein Fett hervorbringen könne, bereits mitgetheilt. Diese Annahme gründet er auf die Resultate eines Versuchs, für welchen er eine gewisse Menge von Hefe in 2 gleiche Theile theilte, dann in dem einen sogleich und in dem anderen erst nach seiner Verwendung zur Gährung von 100 Grammen Zucker den Gehalt an Kohlenwasserstoffhaltiger Materie bestimmte, wobei er im ersten Falle 0,532 und in dem letztern 0,918, also fast doppelt so viel davon fand. Indem Pasteur auf diese Weise die Bildung von Zellstoff aus Zucker erwiesen zu haben glaubt, nimmt er auch an, dass Zellstoff beim Keimen aus Zucker entstehe.

Der angestellte Versuch scheint mir, wenn man dabei Pasteur's Angabe (Jahresbericht XIX, 150), nach welcher sich die Hefe bei der Weingährung vermehren soll, nicht zugleich als richtig betrachtet, auch eben so gut für Mulder's Theorie der Weingährung zu sprechen, nach welcher bekanntlich die Hefekügelchen ihren stickstoffhaltigen Inhalt gegen Zuckerlösung endosmotisch auswechseln sollen, wodurch die Hefe natürlich an Kohlenwasserstoff-haltiger Materie reicher werden muss, während der stickstoffhaltige Inhalt den Zucker in der sie umgebenden Lösung in Gährung versetzt.

Was dann die Bildung von Fett aus Zucker anbetrifft, so vermischte er eine durch Alkohol und Aether völlig von Fett befreite albuminartige Materie mit einer Zuckerlösung, setzte eine fast unwägbare Menge von frischen Hefekügelchen hinzu und liess die Mischung stehen. Die Hefekügelchen fingen dann bald an sich zu vermehren, der Zucker gerieth in Gährung und er bekam schliesslich einige Grammen neugebildeter Hefe, die über 1 Procent Fett enthielt.

b. Berthelot. Bekanntlich wird Rohrzucker, wenn man ihn mit Hefe der Gährung unterwirft, zunächst erst in Traubenzucker verwandelt, welcher sich dann in Aethylalkohol und Kohlensäure spaltet, und hat man die Ursache jener allerersten Verwandlung des Rohrzuckers früher entweder gar nicht berührt oder sie auch als eine Wirkung der Hefe betrachtet, bis Pasteur bei seinen Untersuchungen über die Gährung als constantes Produkt derselben auch Bernsteinsäure (Jahresb. XVIII, 180) aufgefunden hatte und dann erklärte, dass diese Säure es sei, welche, wie alle Säuren, den Rohrzucker in Traubenzucker umwandele, woraus dann wiederum in ganz gleich unerklärter Weise folgen würde, dass die Hefe aus Zucker nicht blos Weingeist, sondern zugleich auch Bernsteinsäure bilden könne, also doch zweierlei Wirkungen besitze. Nun aber hat Berthelot (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVIII, 33) mit seiner Gründlichkeit die völlige Unrichtigkeit der Ansicht von Pasteur erwiesen und durch schöne Versuche gezeigt, dass die Umwandlung des Rohrzuchers in Traubenzucker auch ohne eine Säure und zwar selbst in einer alkalisch gemachten Flüssigkeit durch Bierhefe vor sich geht, und dass diese Hefe wenigstens zwei stickstoffhaltige Fermentstoffe enthält, wovon der eine derjenige ist, welcher die Spaltung des Traubenzuckers in Aethyl-Alkohol und Kohlensäure, also die eigenliche Weingährung bedingt, und der andere, welchen er *Glucos-Ferment* nennt, die vorhergehende Umwandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker (bekanntlich durch Incorporirung von $\dot{H}$) ohne Entwickelung von Organismen vermittelt, aber dafür nicht die eigentliche Weingährung hervorrufen kann, und er hat dieses Ferment auch für sich auf folgende Weise dargestellt:

Gut ausgepresste Hefe wird mit ihrer doppelten Gewichtsmenge Wasser einige Stunden lang kalt digerirt und die entstandene Lösung abfiltrirt. Dieselbe enthält nun $1^1/_2$ Proc. aufgelöster Stoffe; versetzt man sie mit einem gleichen Volum Alkohol, so scheiden sich weisse Flocken ab, welche dieses Glucos-Ferment sind. Werden dieselben abfiltrirt, mit Alkohol gewaschen und ohne Wärme getrocknet, so bilden sie eine gelbliche hornartige Masse, welche im Gewicht $^1/_5$ von den durch das Wasser aus der Hefe ausgezogenen Substanzen beträgt.

Digitized by Google

Das Glucos-Ferment löst sich in Wasser und 1 Theil davon vermag bis zu 100 Th. Rohrzucker in Traubenzucker zu verwandeln. Durch wiederholtes Auflösen in Wasser und Fällen durch Alkohol wird diese Wirkung im gleichen Maasse immer schwächer. Durch Erhitzen und durch Salpetersäure wird dieses Ferment coagulirt und dabei jener Wirkung beraubt.

Berthelot ist der Ansicht, dass sich dieses Ferment auf Kosten der eigentlichen Hefe bilde und aus dieser secernirt werde, indem eine anhaltend gewaschene Hefe nur kurze Zeit mit Wasser kalt digerirt zu werden brauche, um wieder eine Lösung von dem Glucos-Ferment zu liefern, und daraus erklärt es sich, wie auch gewaschene Hefe sehr bald den Rohrzucker in Traubenzucker umwandelt. — Was dann die

Bierhefe in ihrer wahren Bedeutung anbetrifft, so erkennt Berthelot die von vielen, besonders von Cagniard de Latour und vor Allem von Pasteur aufgestellte Theorie, welche diese Hefe für eine mycodermische Pflanze erklärt, allerdings an, aber gestützt auf seine über die Gährung angestellten Untersuchungen ist er der Ansicht, dass diese Pflanze nicht Kraft eines physiologischen Aktes, sondern einfach durch die Fermentstoffe wirkt, welche dieselbe zu bilden und zu secerniren vermag, ungefähr so, wie die keimende Gerste das Diastas, die Mandeln das Emulsin, der Pankreas das Pankreatin, der Magen der Thiere das Pepsin. Die lebende Pflanze ist also selbst nicht das Ferment, aber sie erzeugt und secernirt dasselbe, und weisen Berthelot's Versuche auch entschieden aus (Vergl. Glucos-Ferment), dass wenigstens ein so von der Pflanze gebildetes, dann secernirtes und in Wasser lösliches Ferment seine Wirkungen ohne jede weitere Lebensthätigkeit ausübt, so dass dieselben in keiner nothwendigen Beziehung zu irgend einer physiologischen Erscheinung stehen. Wiewohl Berthelot diese Ansichten vorläufig nur auf die löslichen Fermente bezogen wissen will, so glaubt er nun doch, dass ein weiteres Studium sie auch auf die unlöslichen Fermente als anwendbar herausstellen werde, wodurch dann alle Gährungen einen gemeinschaftlichen Begriff erhalten würden und vielleicht den sogenannten Contaktwirkungen angeschlossen werden könnten.

Der Erforschung der unlöslichen Fermente in dieser Beziehung stellen sich begreiflich viele Schwierigkeiten entgegen, weil sie mit den Geweben der lebenden Wesen, die sie erzeugen, als untrennbar vereinigt bleiben, während die löslichen sehr wohl isolirt werden können.

Berthelot nimmt ferner an, dass ein jedes dieser Fermente wenn nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise von der einen oder anderen Pflanze, von dem einen oder anderen Thier in derselben Weise erzeugt und vermehrt werden könne, wie alle anderen Bestandtheile sich darin erzeugen und vermehren, wodurch die Resultate von Pasteur (Jahresb. XIX, 150—151), welche wie ein Säen der Fermente oder der organisirten Wesen erscheinen, ein klareres Licht erlangen.

Diese Ansichten von den Fermenten sind meiner Ansicht nach die gründlichlichsten und klarsten, welche wohl jemals darüber aufgestellt wurden, indem sie einfach alle beobachteten und zum Theil einseitig aufgefassten Phänomene sehr schön und klar zu einem Ganzen compensiren. Aber wenn die neueren Erfahrungen richtig sind, dass jeder Gährungsakt (z. B. die Verwandlung des Rohrzuckers in Traubenzuckers, des Traubenzuckers in Alkohol und Kohlensäure, des Traubenzuckers in Milchsäure, der Milchsäure in Buttersäure etc. etc.) ein besonderes Ferment erfordert, und man dabei sieht, wie diese Fermente aus einerlei Material hervorgehen, so sollte man fast auch glauben, dass die Körper, auf welche man dasselbe wirken, und die ungleichen Umstände, unter welchen man die Wirkung vor sich gehen lässt, auch einen wichtigen Einfluss auf die Bildung eines bestimmten Ferments ausübten und also die lebenden Wesen disponirten, gerade das gewünschte Ferment vorzugsweise hervorzubringen.

c. Hoffmann (Botan. Zeitung XVIII, 41 und 49) glaubt dagegen aus einer Reihe mykologischer Studien ganz entschieden den Schluss machen zu müssen, dass die Zersetzung des Zuckers in Weingeist und Kohlensäure ausschliesslich nur an die Vitalität gewisser Pilzzellen geknüpft sei, und dass sich keine der Diffusion fähige, auflösliche und in Zersetzung begriffene, nicht organisirte Substanz dabei betheilige.

Die Hefezellen in der Bierhefe rühren von *Penicillium glaucum* und *Ascophora elegans* her, und unter Ober- und Unterhefe findet kein anderer Unterschied statt, als dass die Zellen der ersteren noch sprossend und die der letzteren schon völlig ausgebildet und ruhend sind. So lange nämlich die Hefezellen sich noch in lebhafter Vegetation befinden, bilden sie verästete, aus einer grösseren Anzahl von Zellen zusammengesetzte Ketten, von denen sich die Zellen allmälig abschnüren und, ohne sofort abzusterben, einzeln zu Boden sinken.

Die Hefezellen der ausgepressten Fruchtsäfte (Weinbeeren, Stachelbeeren, Zwetschen etc.) rühren dagegen von den Hyphomyceten: Oidium, Monilia und Torula her. Die Keime für dieselben finden sich auf der Oberfläche jener Früchte und gelangen erst beim Zerquetschen und Auspressen in den Saft. Es ist also die bisherige Annahme unrichtig, dass das Ferment, in Folge dessen bekanntlich solche Früchte von selbst gähren, aus dem Inneren der Früchte mit in den

Digitized by Google

Saft kommt. Die Hefezellen finden sich aber nicht blos auf den Früchten, sondern werden auch durch den Wind in namenloser Anzahl überall herumgeführt, so dass sie sich z. B. auf den Fruchtstielen der Weintrauben in unglaublich grösserer Menge als auf den Früchten selbst finden, und daher sind auch die Fruchtstiele kräftiger Gährung erregend, wie die Frucht.

Die Zellen der genannten Pilze, denen vielleicht noch mehrere andere angehören, treiben in Berührung mit Luft und unter sonst nöthigen Verhältnissen die sogenannten Pilzfäden aus, dagegen in einer Flüssigkeit, wie z. B. in einer Zuckerlösung, wo sie von der Luft abgeschlossen sind, die eigentlich so genannten Hefezellen, die sie dann unaufhörlich abschnüren, und welche nun als lebende Wesen den Zucker in einer noch unbegreiflichen Weise zwingen, sich in Alkohol und Kohlensäure zu spalten.

Eben so ist nach Hoffmann auch das sogenannte Faulen organischer Stoffe durch den Einfluss lebender Zellen, sowohl aus dem Pflanzenreiche als auch Thierreiche (Infusorien) bedingt, und das Faulen wird also verhindert, wenn man sie tödtet und abschliesst, wodurch die Appert'sche Conservirungs-Methode organischer Massen (Vergl. S. 86) ihre Erklärung findet.

Bei der bekannten Kartoffelkrankheit ist es der Kartoffelpilz (Peronospora Solani), welcher von Aussen allmälig in die Substanz der Knolle hineinwuchert und dieselbe zerstört.

Was die Begründung aller dieser Momente anbetrifft, so muss sie in der sehr interessant und bestimmt geschriebenen ausführlichen Abhandlung nachgelesen werden.

d. Van den Broek. Zu ähnlichen Resultaten, wie Pasteur und Heffmann, ist auch Van den Broek (Annalen der Chem. und Pharmac. CXV, 75) bei seinen 1 Jahr lang angestrengt erfolgten Forschungen über Gährung und Fäulniss gekommen, indem er daraus die folgenden 13 Schlüsse zieht:

„Frischer, niemals mit der Atmosphäre in Berührung gewesener und von derselben absolut abgeschlossen gehaltener Traubensaft erleidet bei + 26° bis + 28° Monate- und selbst Jahre-lang keine Veränderung."

„Die Gährung des Traubensafts beruht auf der Vegetation der Hefezellen und ist somit ausschliesslich an die Entwickelung und das Wachsthum dieser Zellen geknüpft."

„Es ist noch nicht auf ganz entschiedene Weise dargethan, dass Hefezellen oder Keime derselben in dem Safte reifer und ganz unverletzter Trauben enthalten sind."

„Der zur Entwicklung dieser Zellen in dem Safte und somit zur Einleitung der Gährung nöthige Anstoss wird nicht durch den Sauerstoff, sondern durch ein oder mehrere andere in der Luft enthaltene Agentien gegeben, welche durch Hitze zerstört und durch Baumwolle zurückgehalten werden können. Diese Agens oder diese Agentien können in einem begrenzten Volum atmosphärischer Luft fehlen, und fehlen in der That sogar häufig darin. In diesem Punkte knüpft sich die Gährung also an andere Vegetationen an, wie z. B. die Schimmelbildung, für welchen meine Versuche auf's Neue bis zur Evidenz die übrigens bereits fast allgemein angenommene Thatsache erwiesen haben, dass sie niemals ohne den Zutritt von in der Atmosphäre enthaltenen Agentien statt hat, welche durch Hitze zerstört, durch Baumwolle zurückgehalten werden und ausserdem (vielleicht nicht so häufig) in einem begrenzten Volum atmosphärischer Luft gänzlich fehlen können."

„Die Gährung kann in dem frischen Traubensafte eingeleitet werden, und wird auch in der That eingeleitet, einzig und allein, und ohne die Mitwirkung irgend eines atmosphärischen Agens, durch nicht allzu alte Hefezellen, die niemals mit der Atmosphäre in Berührung waren."

„Frischer Traubensaft, der einige Minuten lang der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt gewesen war, kommt häufig nicht mehr bei Berührung mit der freien Luft in Gährung."

„Der Sauerstoff, obgleich er nicht die Gährung einleitet, wirkt doch auf den frischen und gekochten Traubensaft in der Art chemisch ein, dass er bald absorbirt und durch Kohlensäure ersetzt wird; während der frische Saft und das darin schwimmende Parenchym der Trauben in kurzer Zeit eine mehr und mehr dunkelnde braune Färbung annehmen."

„Das Ozon ist auf die geistige Gährung und auf die Milchsäure-Gährung, so wie auch auf die Schimmelbildung ohne Einfluss."

„Eiweiss, Eigelb, arterielles Blut, Galle und Harn vom Hund oder Ochsen, alle in frischem Zustande angewendet, erleiden keine Veränderung nach dem Tode, im feuchten Zustande und bei + 25° bis + 30°, wenn sie niemals mit der Atmosphäre in Berührung gebracht wurden und wenn diese absolut davon abgeschlossen erhalten wird."

„In Berührung mit reinem Sauerstoff oder mit atmosphärischer Luft, die durch Baumwolle filtrirt ist, gehen die nämlichen Substanzen nicht in Fäulniss über, doch wirkt der Sauerstoff auf sie ein, alle verändern ihr Ansehen, und das Eiweiss, das Eigelb und die Galle nehmen eine saure Reaktion an. Die Einleitung der Fäulniss beruht somit auf einem anderen oder mehreren Agentien, die in der Luft enthalten sind, und durch Baumwolle zurückgehalten werden."

„Thierische Materie, welche in deutlicher Fäulniss begriffen ist, oder welche nur während 24 Stunden dem freien Zutritt der Luft ausgesetzt war, so dass sie noch kein Anzeichen von be-

Digitized by Google

genener Fäulniss erkennen lässt, leitet die Fäulniss bei den 5 oben genannten thierischen Substanzen ohne Mitwirkung der Atmosphäre ein. Sie gewinnt dieses Vermögen nicht durch die Berührung mit dem atmosphärischen Sauerstoff, denn in diesem Falle müssten die thierischen Substanzen bei Berührung mit einem Sauerstoff oder mit durch Baumwolle filtrirter Luft in Fäulniss übergehen, was nicht der Fall ist."

„Die mikroscopische Untersuchung der 5 genannten thierischen Substanzen hat mir gezeigt, dass keine Beziehung zwischen der Fäulniss derselben und der Entwickelung und deren Wachsthum der Vibrionen oder anderer mikroscopischer Organismen besteht."

„Wir müssen somit in Liebig's chemischer Theorie die Erklärung der Fäulniss suchen, mit dem Vorbehalt, dass das die Fäulniss einleitende chemische Ferment dieses Vermögen nicht durch seine Berührung mit Sauerstoff erlangt, sondern durch die mit einem anderen in der Atmosphäre enthaltenen Agens, welches durch Baumwolle zurückgehalten wird. Anderseits ist diese Theorie nicht anwendbar auf die geistige Gährung des Traubensaftes."

Was die beschriebenen Versuche anbetrifft, worauf diese eben so interessanten als wichtigen Ergebnisse gegründet sind, so muss ich hier auf die Abhandlung hinweisen mit dem Bemerken, dass sie sehr wohl geeignet erscheinen, um jene positiv aufgestellten Sätze zu rechtfertigen.

e. Lunge (Journ. für prakt. Chem. LXXVIII. 385—426) hat endlich eine sehr ausführliche Uebersicht der Arbeiten, Leistungen und Ansichten der Chemiker über die Weingährung von Anfang an bis auf die Jetztzeit bearbeitet und herausgegeben, und er schliesst dieselbe mit der Bemerkung, dass Trotz der stets mit grossem Eifer fortgesetzten Forschungen doch erst Weniges mit Bestimmtheit über den Gährungs-Process festgestellt worden sei. Nachdem er dannoch die seiner Ansicht nach einerseits bereits festgestellten und anderseits die noch zweifelhaft gebliebenen Lehrsätze über die Gährung kurz hervorgehoben, schliesst er die geschichtliche Abhandlung mit einigen selbst angestellten Versuchen, mit denen er es ausser Zweifel gesetzt zu haben glaubt, dass der Mannit durch Kreide und Gelatin (Thierleim) die Verwandlung in Aethyl-Alkohol erfahre, ohne dass dabei Hefezellen entstehen, und dass also Berthelot (Jahresb. XVI, 139) richtig beobachtet habe.

Alkohol Vini absolutus. Für die Entwässerung des *Alkohols* mit schwefelsaurem Kupferoxyd hat Cassoria (Hager's Pharm. Centralhalle, I, 281) eine andere bessere Behandlungsweise empfohlen, als vor 14 Jahren (Jahresb. VI, 104), indem er es praktisch und vortheilhafter gefunden hat, das Wasser nicht vorher erst theilweise durch Chlorcalcium, sondern gleich von Vorn herein mit dem Pulver von eben so vorsichtig als völlig entwässertem Kupfervitriol aus dem Weingeist wegzunehmen, so dass dann darin eine der besten und alle Aufmerksamkeit verdienende Entwässerungsmethode bestehen soll. Um den Kupfervitriol zu diesem Endzweck völlig wasserfrei und brauchbar zu erhalten, wird der krystallisirte bis zu + 200° oder nur wenig darüber erhitzt, bis er durch und durch ein fast weisses, durchaus nicht mehr bläuliches Pulver bildet. Je nach dem Wassergehalt bedarf der Alkohol davon zur völligen Entwässerung auch sehr ungleiche Mengen: 500 Theile von 98procentigem Alkohol bedürfen etwa 250 und von 80procentigem Alkohol etwa 320 Theile des entwässerten Kupfervitrols, die man allmälig hineinschüttet und angemessen damit durchschüttelt, worauf man ihn davon wieder abscheidet und rectificirt.

Der entwässerte Kupfervitriol ist ferner das beste Reagens auf Wasser in dem Weingeist, indem er dasselbe bindet und damit seine im wasserhaltigen Zustande bekannte blaue Farbe wieder annimmt. Für die Prüfung schüttelt man natürlich nur eine kleine Menge davon mit vielem Alkohol, und nimmt also dieselbe darin eine bläuliche Farbe an, so muss die obige Behandlung mit neuem entwässertem Kupfervitriol nochmals wiederholt werden.

Ist der Alkohol nicht rein und enthält also derselbe Fuselöl etc., so muss er vorher in anderer Weise davon gereinigt werden, weil ihn der Kupfervitriol nicht davon befreit.

v. Baumhauer (Compt. rend. L, 591) hat das specif. Gewicht sowohl des völlig wasserfreien Aethyl-Alkohols als auch der Mischungen desselben mit Wasser, von 5 zu 5 Volum-Procent der Reihe nach zugesetzt, einer neuen genauen Prüfung unterzogen.

Das specivische Gewicht des mit aller Sorgfalt rein und wasserfrei dargestellten Aethyl-Alkohols fand er bei + 15° in zwei Versuchen = 0,7946 und 0,7947, reducirt auf + 4° als den höchsten Dichtigkeitsgrad des Wassers = 0,7939 und 0,7940, welche letztere Zahl völlig mit der von Pouillet gefundenen übereinstimmt.

Die Bestimmung der specifischen Gewichte von den Mischungen dieses Alkohols mit den allemal weiter zugesetzten 5 Volum-Procenten Wasser hat v. B. ebenfalls 2 Mal wiederholt, die gefundenen specif. Gewichte aber nur auf + 4°, der grössten Dichtigkeit des Wassers, berechnet angegeben und zur Vergleichung die von Pouillet gefundenen daneben gestellt:

Digitized by Google

Alkohol	Wasser	v. Baumhauer.	Poullet.	
100	0	0,7939.	0,7940.	0,7940
95	5	0,8119.	0,8121.	0,8161
90	10	0,8283.	0,8330.	0,8339
85	15	0,8438.	0,8432.	0,8495
80	20	0,8576.	0,8572.	0,8638
75	25	0,8708.	0,8708.	0,8772
70	30	0,8837.	0,8838.	0,8899
65	35	0,8959.	0,8963.	0,9019
60	40	0,9079.	0,9081.	0,9133
55	45	0,9193.	0,9196.	0,9240
50	50	0,9301.	0,9302.	0,9340
45	55	0,9394.	0,9400.	0,9432
40	60	0,9485.	0,9491.	0,9515
35	65	0,9567.	0,9569.	0,9587
30	70	0,9635.	0,9636.	0,9648
25	75	0,9692.	0,9696.	
20	80	0,9746.	0,9747.	
15	85	0,9799.	0,9800.	
10	90	0,9855.	0,9855.	
5	95	0,9919.	0,9918.	
0	100	0,9991.	0,9991.	0,9901

Wie man sieht, so stimmen v. Baumhauer's Resultate sehr nahe, aber doch nicht völlig mit denen von Poullet überein.

Spiritus Vini simplex: Um den *Branntwein* einfach von dem Fuselöl zu befreien, empfiehlt Vandewelde (Polyt. Centralblatt 1860 S. 1424) eine einfache Abkühlung desselben auf 15° C.; das Fuselöl soll sich auf der Oberfläche dann so vollständig daraus abscheiden, dass wenn man ihn nun zur mechanischen Entfernung desselben durch ein Filter gehen lässt, er klar und rein durchgeht, so dass er sich klar mit mehr Wasser mischt, rein riecht und sogleich durch Rectificationen verstärkt werden kann.

Dass ein 32 bis 36 procentiger Branntwein, bei der Abkühlung das in höherer Temperatur darin aufgelöste Fuselöl beim Abkühlen mehr oder weniger und vielleicht auch ziemlich vollständig ausscheiden kann, scheint mir ganz wahrscheinlich, dass dieses aber schon bei + 15° C völlig geschehen soll, bedarf meiner Ansicht nach noch einer Bestätigung.

Um Weingeist von einem etwaigen Gehalt an Ammoniak zu befreien, räth Landerer (Hirzel's Zeitschrift für Pharmac. XII, 55), denselben mit Phosphorsäure entsprechend zu versetzen und dann zu rectificiren.

Aethylen = C^4H^8. Das Verhalten des ölbildenden Gases gegen den flüssigen Chlorschwefel (wie derselbe direkt aus Schwefel und Chlor entsteht, und nach Carius eine Mischung von S^2Cl und von SCl^2 ist) ist von Niemann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIV, 288) untersucht worden. Das Gas wird sehr begierig und mit Erhitzung absorbirt, und wenn dann am Boden die Absorption völlig aufgehört hat, so ist das Produkt ein hellbraunes Liquidum, dessen Geruch an Chlorschwefel und an Chlorkohlenstoff erinnert. Beim Vermischen mit verdünnter Natronlauge schied sich viel zäher Schwefel ab, und die darüber stehende Flüssigkeit roch nun unangenehm, reizend nach Meerrettig, und sowohl aus ihr als auch aus dem halbflüssigen Schwefel konnte durch Destillation eine eigenthümliche Flüssigkeit, wiewohl nur in verhältnissmässig geringer Menge gewonnen werden, welche in Wasser untersinkt, aber sonst dünnflüssig, sehr lichtbrechend und in Wasser unlöslich ist, nach Meerrettig riecht, sich schwer in Alkohol, aber leicht in Aether löst, und welche bei der Analyse zu Resultaten führte, die ziemlich mit der Formel $C^4H^8ClS^2$ übereinstimmen.

Aether sulphuricus. Zur Auffindung und Nachweisung von Wasser im *Schwefelaether* empfiehlt Bolley (Annal. der Chem. und Pharm. CXV, 65) bei + 100° getrocknete Gerbsäure als ein eben so einfaches wie empfindliches Reagens. Dieselbe nimmt nämlich sofort das Wasser daraus auf und backt damit zu einem Klumpen zusammen, der bei mehr Wasser dickflüssig wird, sich aber in dem Aether nicht auflöst (Vergl. S. 141). Vermuthet man wenig Wasser, so schüttelt man den Aether auch nur mit wenig Gerbsäure, um das Zusammenbacken sicherer zu beobachten.

Bekanntlich ist die polymerische Modification des Schwefelaethers = $C^8H^{20}O^2$, das sogenannte active

Aethyloxyd = $C^4H^{10}O$ in den Säure-Aethern des Aethyl-Alkohols enthalten und scheidet sich dasselbe daraus, wenn Alkalien die Säure davon wegnehmen, weder als solches noch in den polymeren Aether verwandelt sich, sondern in Folge der Aufnahme von 1 H in Gestalt von Aethyl-Alkohol = $C^4H^{12}O^2$. Berthelot (Compt. rend. XLIII, 212) hat nun gezeigt, dass es auch in Gestalt des polymeren Schwefeläther daraus abgeschieden werden kann, wie ihm solches aus den Säure-Aethern mit Wasserstoffsäuren bereits (Jahresb. XVI, 142) auch schon gelungen war.

Erhitzt man salpetersaures Aethyloxyd = $C^4H^{10}O + \dot{N}$ mit Kalilauge 35 Stunden lang in einer zugeschmolzenen Röhre auf + 125°, so erhält man nur Salpeter und Alkohol, erhitzt man es aber mit festem Kalihydrat in derselben Weise, so tritt ausser etwas Alkohol und einer humusartigen Substanz auch Schwefeläther auf. Viel leichter und vollständiger erhält man auf die letztere Weise aus salpetersaurem Methyloxyd = $C^2H^6O\dot{N}$ Salpeter und Methyläther = $C^4H^{12}O^2$. Mit schwefligsaurem

Digitized by Google

Aethyloxyd konnte Berthelot nur Alkohol bekommen.

Es will demnach scheinen, wie wenn die Abscheidung des Aethyloxyds in Gestalt von Schwefeläther nur bei solchen Säureäthern gelingt, welche sich dem zersetzenden Einfluss der Basen so hartnäckig wiedersetzen, wie wir dies schon lange von dem salpetrigsauren und dem salpetersauren Aethyloxyd (Jahrb. X, 123; XI, 130) wissen.

Aether nitrosus. Ueber das *salpetrigsaure Aethyloxyd* = Ae$\ddot{N}$ und über den damit im Zusammenhange stehenden *Spiritus nitrico-aethereus* hat Feldhaus (Archiv der Pharm. CLII, 34—31 und 278—309) sehr schöne Forschungen angestellt und deren Ergebnisse mitgetheilt.

In der ersten Abhandlung hat er die Methode zu ermitteln gesucht, nach welcher der Gehalt an $\ddot{N}$ und nach diesem wiederum der an Ae$\ddot{N}$, namentlich in einer Flüssigkeit, welche noch andere Körper enthält, wie bekanntlich der Spiritus nitrico-aethereus, sicher ermittelt werden kann. Zunächst erwähnt er der beiden Methoden von Millon und von Peligot: die des ersteren besteht bekanntlich in der Wechselwirkung zwischen salpetriger Säure und Harnstoff und kann, wenn die im vorigen Jahresberichte, S. 126, erörterten Verhältnisse gehörig berücksichtigt werden, die erstere eben so gut zur Bestimmung des letzteren, als der letztere zur Bestimmung der ersteren verwandt werden, während Peligot's Methode bekanntlich in in der Umsetzung von $\dot{P}b$ mit $\ddot{N}$ und $\ddot{N}$ zu $\dot{P}b\ddot{N}$ besteht. Beide Methoden hat Feldhaus nicht angewandt, sondern für seinen Zweck hielt er es für zweckmässiger, sich des übermangansauren Kali's zu bedienen, dessen Säure = $\ddot{M}n$ sich mit der $\ddot{N}$ in $\ddot{N}$ und $\dot{M}n$ umsetzt, und es ist klar, dass $\ddot{M}n$ mit $\ddot{N}$ theils $\dot{M}n\ddot{N}$ und theils 4 Atome freibleibender $\ddot{N}$ hervorbringen können, und dass dabei mit sauren, aber nicht mit alkalischen, Flüssigkeiten operirt werden muss, wenn kein $\ddot{M}n$ oder $\dot{M}n$ gebildet und gefällt, die Reaktion also bis zu Ende klar verfolgt werden soll, und dieses Ende ist erreicht, wenn die rothe Lösung von $\dot{K}\ddot{M}n$ nicht weiter mehr entfärbt wird, und Feldhaus hat sich überzeugt, dass dies bei jedem Zusatz so lange immer sogleich geschieht, als noch eine Spur von $\ddot{N}$ vorhanden ist, und eben so hat sich Feldhaus durch Nebenversuche mit $\dot{A}g\ddot{N}$ überzeugt, dass die $\ddot{N}$, wenn man sie in einer verdünnten Lösung durch Schwefelsäure für diesen Endzweck frei macht, sich nicht so rasch in $\ddot{N}$ und in $\ddot{N}$ verwandelt, dass sie nicht ihrer ganzen Quantität nach durch $\dot{K}\ddot{M}n$ richtig bestimmt werden könnte, sobald nur die Bestimmung derselben sofort nach ihrem Freimachen ausgeführt wird.

Für den Versuch wird das $\dot{K}\ddot{M}n$ in Lösung maassanalytisch angewandt, und die Lösung wird so hergestellt, dass allemal 5 C.C. derselben 1 Milligramm-Aequivalent aktiven Sauerstoff enthalten, und von dieser Beschaffenheit wird sie erhalten, wenn man 10 Grammen krystallisirtes übermangansaures Kali in 1000 Grammen Wasser auflöst und diese dann verdünnt, bis eine Prüfung mit Eisen jenen Titre ausweist.

Wie leicht und genau nun auch die Bestimmung der $\ddot{N}$ damit ausgeführt werden kann, wo dieselbe frei oder mit unorganischen Basen verbunden vorkommt, indem man sie in den letzteren Falle nur durch Schwefelsäure oder Salpetersäure im Ueberschuss frei zu machen braucht, so schwierig ist ihre Bestimmung, bei Gegenwart solcher Substanzen, welche auf die Uebermangansäure auch reducirend wirken können, wie z. B. bei dem salpetrigsauren Aethyloxyd. Dieser Körper muss natürlich für die Bestimmung erst durch $\dot{K}\ddot{H}$ in Alkohol und in $\dot{K}\ddot{N}$ verwandelt und aus dem letzteren wiederum die $\ddot{N}$ durch Schwefelsäure oder Salpetersäure im Ueberschuss frei gemacht werden, und in letzterer Beziehung ist es nach Feldhaus Versuchen ganz einerlei, ob man Schwefelsäure oder Salpetersäure zum Freimachen der $\ddot{N}$ anwendet. Aber da sich das salpetrigsaure Aethyloxyd mit Wasser leichter und anderweitig zersetzt, so muss es in einer Lösung mit Alkohol durch eine Lösung von $\dot{K}\ddot{H}$ in Alkohol zersetzt werden, und in dieser Beziehung hat Feldhaus gefunden, dass eine Lösung von 1 Theil $\dot{K}\ddot{H}$ in 3 Theilen Alkohol den Ae$\ddot{N}$ bei + 100° in 5 Minuten vollständig zersetzt. Nach dem Uebersättigen mit Schwefelsäure oder Salpetersäure ist es nun zwar nicht der Alkohol, welcher bei + 16 bis 18° (in welcher Temperatur man am besten die Bestimmung der $\ddot{N}$ durch $\dot{K}\ddot{M}n$ vornimmt) auf die Uebermangansäure auch reducirend wirkt, sondern in der zur Zersetzung nöthigen Temperatur hat das $\dot{K}\ddot{H}$ aus Alkohol (wie solches bei Tinctura kalina bekannt ist) mehr oder weniger braune Zersetzungsprodukte hervorgebracht, welche ebenfalls auf die Uebermangansäure reducirend wirken, und welche selbst auch entstehen, wenn man die Zersetzung des Ae$\ddot{N}$ durch $\dot{K}\ddot{H}$ nicht mit Wärme befördert, sondern dafür durch ein entsprechend längeres Stehenlassen bei gewöhnlicher Temperatur vor sich gehen lassen wollte, und daher kann hier die Bestimmung der

Digitized by Google

$\dot{N}$ und eben durch diese wiederum die des $Ae\dot{N}$ niemals ganz genaue Resultate angeben, aber doch so, dass dieselben für Feldhaus Zwecke als völlig genügend angesehen werden können, und dass sie genauer sind, als wenn man hier $\dot{P}b$ anwenden wollte, indem Feldhaus zur Erforschung der Genauigkeit dieser Methode 3 Grammen $Ae\dot{N}$ durch eine Lösung von $K\dot{H}$ in Alkohol zersetzte und die Lösung bis zu 200 C.C. verdünnte: 10 C.C. dieser verdünnten Flüssigkeit hätten nun nach dem Uebersättigen mit Schwefelsäure oder Salpetersäure 20 C.C. der Lösung des übermangansauren Kali's von dem erwähnten Titre entfärben müssen, aber es wurden bei verschiedenen Versuchen 20,6 bis 21,6 C.C. davon entfärbt. Allein da Feldhaus bei der Anwendung von Bleisuperoxyd etc. noch grössere Abweichungen bekam, und in dem vorliegendem Falle die Anwendung von Harnstoff sehr grosse Schwierigkeiten im Gefolge hat, so hat er gerade desswegen die titrirte Lösung von übermangansaurem Kali zu seinen Bestimmungen angewandt, wie sie im Folgenden vorkommen werden, und er macht dabei noch darauf aufmerksam, dass man keinen zu grossen Ueberschuss von $K\dot{H}$ anwenden und auch die Erhitzung nicht unnöthig lange fortsetzen dürfe. Wie es scheint, so könnte man zur Ausgleichung der Fehler vielleicht allemal nur 20 C.C. Manganlösung in Rechnung bringen, wo bei mehreren Versuchen die Mittelzahl etwa 21 C.C. gibt.

Um nun einen Gehalt an essigsauren Aethyloxyd neben salpetrigsaurem Aethyloxyd zu bestimmen, benutzt Feldhaus die noch viel leichtere und raschere Zersetzung des ersteren durch Alkalien bei Gegenwart von vielem Wasser. Er erwärmt daher eine solche Flüssigkeit mit überschüssigem Barytwasser, scheidet nach erfolgter Zersetzung den überschüssigen Baryt durch Kohlensäure aus, filtrirt, fällt nun mit Schwefelsäure und berechnet nach dem sich jetzt fällenden schwefelsaure Baryt den Gehalt an Essigäther. $Ba\ddot{S} = Ae\ddot{A}$. Da sich aber dabei immer auch schon mehr oder weniger von dem $Ae\dot{N}$ in $Ba\dot{N}$ verwandelt hat und dieser auch aufgelöst, bleibt, so muss aus einem Theil der mit Barytwasser erhaltenen und durch Kohlensäure von überschüssigem Baryt befreiten Flüssigkeit auch der Gehalt an $Ba\dot{N}$ durch übermangansaures Kali bestimmt, und zu $Ba\ddot{S}$ berechnet von jenem ersten $Ba\ddot{S}$ in Abrechnung gebracht werden, bevor man danach den Essigäther berechnet.

Die dann über die Darstellung und insbesondere über Eigenschaften des salpetrigsauren Aethyloxyds und die Bestandtheile des officinellen Spiritus nitrico-aethereus angestellten Versuche haben eigentlich ganz unerwartete Resultate ergeben, indem diese in sehr wesentlichen Beziehungen den neueren Angaben von Mohr (Jahresb. XIV, 130), Wilms (Jahresb. XV, 130, XVII, 164), Harms (Jahresb. XVI, 143, XVII, 164) und Debus (Jahresb. XVI, 142) widersprechen, und will ich hier gleich von Vorn herein bemerken, dass der officinelle Spiritus nitrico-aethereus kein salpetersaures Aethyloxyd enthält und dass sich das salpetrigsaure Aethyloxyd desselben auch nicht durch Kermes oder Goldschwefel etc. darin verwandelt, dass er ausser dem salpetrigsauren Aethyloxyd vorzugsweise essigsaures Aethyloxyd, aber auch ameisensaures Aethyloxyd, Aldehyd und andere unbestimmte flüchtige Stoffe enthält, und dass er alle diese Körper nicht bloss nach verschiedenen Vorschriften, sondern selbst auch nach einer und derselben Vorschrift, je nach der Destillationsweise, Dauer der Einwirkung etc. in so veränderlichen Mengen enthält, dass Feldhaus es für eine Unmöglichkeit erklärt, selbst nach einer Vorschrift ein in dem Gehalt immer constantes Präparat herzustellen, und dass er es für die gegenwärtige Zeit als eine Nothwendigkeit erachtet, das Präparat durch Lösen der für sich dargestellten wichtigsten Bestandtheile in Alkohol nach bestimmten Gewichts-Verhältnissen immer constant herzustellen. Da alle bisherigen Versuche nur das Nachweisen des Gehaltes an gewissen Bestandtheilen zum Zweck hatten, Feldhaus aber darin viel weiter ging, indem er dieselben darin genauer erforschte und die gefundenen so weit wie nöthig quantitativ zu bestimmen suchte, so füllt seine Untersuchung eine wesentliche Lücke aus, die daher auch eine entsprechende Berücksichtigung verdient, und ich will daher aus der Abhandlung das Wesentliche hervorheben, woraus dann von selbst hervorgeht, in wie weit Feldhaus die sich gestellte und, wie jeder Sachverständige leicht einsieht, sehr schwierige Aufgabe gelöst hat. Was zunächst das

Salpetrigsaure Aethyloxyd = $Ae\dot{N}$ anbetrifft, so hat er es nach den verschiedenen und schon allgemein bekannten Methoden darzustellen gesucht, und in Rücksicht auf die danach erhaltenen Produkte macht er einen Unterschied zwischen Naphta Nitri und einem salpetrigsauren Aethyloxyd.

a. Die *Naphta Nitri* ist das immer sehr, aber aus den ziemlich constanten Bestandtheilen niemals nach gleichen relativen Verhältnissen gemengte Produkt, welches nach der wohlbekannten Black'schen Methode (Jahresb. XVI, 142) durch Uebereinanderschichten von Salpetersäure, Wasser und Alkohol, sowie durch Destillationen von relativ wenig Alkohol mit Salpetersäure oder statt dessen mit salpetersauren Salzen und Schwefelsäure erhalten wird, wobei der empfoh-

Digitized by Google

lene Zusatz von Stärke, Zucker oder metallischem Kupfer das Resultat aber verschlechtert, als verbessert. Wird aus diesen Destillaten die Naphta Nitri durch Wasser ausgeschieden und dann, gleichwie auch die nach dem Black'schen Verfahren sogleich abgesondert erhaltene gelbe Flüssigkeit zur Entsäuerung mit verdünnter Kalilauge und darauf mit reinem Wasser gewaschen, so hat man eben so viele verschiedene Körper vor sich, als verschiedene Methoden und ein und dieselbe wiederholt befolgt worden waren, aber alle enthalten salpetrigsaures, essigsaures und ameisensaures Aethyloxyd. Es bestimmte schwerflüchtige ätherartige Verbindungen, welche Säure-Aether von Aethyloxyd und Amyloxyd sein könnten, aber darunter befindet sich kein salpetersaures Aethyloxyd.

Das salpetrigsaure Aethyloxyd spielt in allen eine Hauptrolle, aber die relative Quantität desselben ist stets, ohne Vergleich am grössten in dem nach Black dargestellten Präparate, sowie auch dasselbe im Uebrigen ein so constantes Gemische ist, wie nach keiner der übrigen von Feldhaus versuchten Bereitungs-Methoden erhalten werden kann, so dass, wenn man noch eine Naphta Nitri für den medicinischen Gebrauch herzustellen beschliessen sollte, nur die von Black jedenfalls vorgeschrieben werden müsste. Das Verfahren ist zu bekannt, als dass ich dasselbe hier noch speciell zu beschreiben hätte, ich will in Betreff derselben nur erwähnen, dass man dabei um so viel mehr Naphta Nitri bekommt, je langsamer man die Salpetersäure von unten und den Alkohol von oben in dem dazwischen geschichteten Wasser ohne jede Bewegung sich treffen und auf einander wirken lässt, indem ja starke Salpetersäure und starker Alkohol angewandt werden müssen, welche, wenn sie massenhaft zusammengerathen, nicht allein heftig und mit starker Gasentwicklung, welche viel von dem hervorgebrachten salpetrigsauren Aethyloxyd mit wegführt, auf einander reagiren, und eben dadurch auch weniger salpetrigsaures Aethyloxyd und dafür relativ mehr von den anderen Producten hervorbringen, sondern selbst auch in eine so stürmische und schäumende Reaction übergehen können, dass wenn das Absperrungs- und Sicherheitsrohr nicht Raum genug bietet, der ganze Apparat zerplatzen und die ätzende Masse verheerend umhersprühen kann. Nächst der Black'schen Methode gibt die von Mohr das beste Resultat, nach welcher man gleiche Theile von Wasser, Alkohol = 0,83 und Salpetersäure = 1,20 mischen und destilliren soll, und das schlechteste Resultat erhält man durch Destillation von Salpetersäure und Alkohol mit Kupferspänen; besser wie diese wirken Stärke und Zucker. Destillationen von salpetersauren Salzen mit Alkohol und Schwefelsäure liefern jedesmal eine veränderliche Menge von Naphta Nitri, die nur zuweilen einmal befriedigt, namentlich dann wenn man für die Zersetzung des Kalisalpeters 2 Atome Schwefelsäure anwendet.

Da die angeführten Bestandtheils der Naphta Nitri einen sehr ungleichen Siedepunkt haben, so suchte Feldhaus sie durch fractionirte Destillation daraus zu isoliren und dann durch Reactionen zu bestimmen.

Die (wahrscheinlich nach Black bereitete) Naphta Nitri begann bei + 17° zu sieden; bis zu + 25° war etwa die Hälfte davon abdestillirt, und diese bestand fast ganz aus dem so flüchtigen und gelblichgefärbten salpetrigsauren Aethyloxyd; bis zu 33° geht wieder etwa 1/2 von dem Rückstande über, und zwar auch noch, aber heller, gelblich gefärbt; dann steigt das Thermometer rasch und was übergeht ist farblos: von + 50 bis 90° grösstentheils ameisensaures Aethyloxyd und von + 60 bis + 90° fast reines essigsaures Aethyloxyd; von + 90° an ist nur noch ein geringer Rückstand, der bis zu + 110° bis auf eine sehr geringe Menge eines schwarzen Rückstandes in Gestalt einer mit Wasser nicht mischbaren, scharf riechenden und schmeckenden Flüssigkeit nachdestillirt.

Das salpetrigsaure Aethyloxyd erkennt man sehr leicht in den ersten Fractionen nach der Zersetzung durch Kali mit der Lösung von übermangansaurem Kali; das immer nur wenig vorhandene ameisensaure Aethyloxyd in der Fraction von + 50 bis 60 nach dem Zersetzen mit Alkali durch die reducirende Wirkung der freigewordenen Ameisensäure auf Quecksilberoxyd, und das essigsaure Aethyloxyd in der Fraction von + 60 bis 90° auf gewöhnliche Weise. In dieser Fraction hätte nun salpetersaures Aethyloxyd vorhanden sein müssen, wenn es überhaupt gebildet worden wäre; allein nach der Zersetzung mit einer Lösung von Kali in Alkohol etc. konnte keine Spur von Reaction auf Salpetersäure erhalten werden, und daraus schliesst Feldhaus, dass das salpetersaure Aethyloxyd aus Alkohol und Salpetersäure sowohl in niederer als in höherer Temperatur nicht anders als durch Vermittlung von Harnstoff oder anderen amidartigen Körpern gebildet werden könnte. Der Gehalt von Aldehyd ist ebenfalls immer nur gering.

Auf die quantitative Bestimmung aller dieser Körper hat Feldhaus keinen Werth gelegt, indem sie für jedes Produkt ein sehr verschiedenes Resultat gegeben haben würde. Nur einmal bestimmte er sie in einer bei 8° (nach Black?) gebildeten und gereinigten Naphta Nitri, und er fand darin 76,5 Proc. salpetrigsaures Aethyloxyd und 13,0 Proc. essigsaures und ameisensaures Aethyloxyd, zusammen =

Digitized by Google

95,5 Proc.) wonach für Alkohyd etc. nicht viel übrig bleibt. — Für die Darstellung

b. des *salpetrigsauren Aethyloxyds* im reinen Zustande prüfte er zunächst die von Liebig angegebene Methode, nach welcher man bekanntlich aus Salpetersäure durch Stärke gasförmige Salpetrigsäure entwickelt und diese in 60 bis 70procentigen Weingeist leitet, fand aber das Verfahren wegen des dazu nöthigen complicirten Apparates, wegen der dabei nöthigen Sorgfalt und wegen der dennoch geringen Ausbeute für Apotheken nicht empfehlenswerth.

Dagegen versuchte Feldhaus die Darstellung mit salpetrigsaurem Kali und bekam damit ein höchst günstiges und so vortheilhaftes Resultat, dass, wenn es sich um die Herstellung des salpetrigsauren Aethyloxyds handelt, in dem folgenden Verfahren die beste Darstellungs-Methode besteht:

Nachdem es sich durch vergleichende Versuche herausgestellt hatte, dass sich salpetrigsaures Natron und Bleioxyd weniger gut dazu eignen, als salpetrigsaures Kali, so stellt er dieses letztere dadurch dar, dass er reines salpetersaures Kali (z. B. 4—5 Pfund) in einem eisernen Gräpen bei Rothglühhitze zum Schmelzen brachte und darin erhielt, bis etwas von der Masse in Wasser aufgelöst durch salpetersaures Silberoxyd anfing bräunlich gefällt zu werden. Die Masse wird dann ausgegossen, nach dem Erkalten in möglichst wenig warmem Wasser aufgelöst und bei Seite gestellt; es schiesst dann noch unverändert gebliebener Salpeter daraus an, den man entfernt. Die Lauge wird dann noch mehrere Male nach einander weiter abgedampft und hingestellt, bis kein Salpeter weiter mehr auskrystallisirt, den man jedesmal entfernt. Die letzte Lauge enthält dann nur salpetrigsaures Kali; sie wird zur Trockne verdunstet und gerade bis zum Schmelzen erhitzt, worauf man nach dem Ausgiessen und Erkalten das wasserfreie Salz in Massen erhält (9—12 Unzen von 4—5 Pfd Salpeter), die in nussgrosse Stücke zerschlagen und für den Gebrauch in gut schliessenden Gläsern aufbewahrt werden.

Für die Bereitung des salpetrigsauren Aethyloxyds bringt man nun allemal 10 Theile des salpetrigsauren Kalis mit 10 Theilen Wasser und 5 Theilen Alkohol von 0,83 in einen kurzhalsigen Kolben, versieht denselben mit einem Kork, in welchen 3 Löcher gebohrt sind; durch das eine Loch steckt man ein Trichterrohr, welches bis nahe auf den Boden hinabreicht, durch das zweite ein Thermometer, der bis in die Masse reicht, und durch das dritte ein mit dem Kork endendes, kniefömiges und mit einer guten Kühlvorrichtung verbundenes Rohr, um den weggehenden Aether zu condensiren und aufzufangen, wobei wohl zu beachten ist, dass derselbe schon bei + 16,4 siedet und ausserdem eine grosse Tension besitzt. Ist der Apparat so hergestellt, so giesst man durch das Trichterrohr ein erkaltetes Gemisch von 8 Theilen Schwefelsäurehydrat und 8 Theilen Alkohol von 0,830 ein, aber besonders im Anfange in kleinen Portionen nach einander, weil die Bildung und Abdestillation des Aethers bei jeder Portion sogleich von selbst erfolgt und daher jene Processe nicht zu stark getrieben werden dürfen, um auch allen Aether gehörig condensirt erhalten zu können. Bei gewöhnlicher Temperatur verläuft die Operation meist von selbst bis zu Ende und jedesmal vollständig, wenn das eingesetzte Thermometer + 16—20° zeigt; ist aber die Temperatur niedriger, so bleibt je nach derselben mehr oder weniger von dem gebildeten Aether zurück, der dann als eine gelbe Flüssigkeit auf dem sauren Liquidum schwimmt und zuletzt sehr leicht durch gelindes Erwärmen nachdestillirt erhalten werden kann, so dass selbst im Winter von Vorn herein der Kolben niemals erwärmt wird, indem die Bildung des Aethers doch erfolgt und derselbe besser seiner ganzen Quantität nach erhalten werden kann. Von den 10 Unzen salpetrigsauren Kali erhält man auf diese Weise 5—6 Unzen salpetrigsaures Aethyloxyd, welches fast ganz rein ist und höchstens noch mit etwas Wasser gewaschen und von dem Wasser wieder abgeschieden zu werden braucht.

Das salpetrigsaure Aethyloxyd hat eine schwach gelbe Farbe, 0,947 specif. Gewicht bei + 15°, siedet bei + 16°,4, löst sich in 48—50 Theilen Wasser und lässt sich mit Alkohol und Aether nach allen Verhältnissen mischen. Eine Flüssigkeit, die diese Verhältnisse *nicht* zeigt, ist kein reines salpetrigsaures Aethyloxyd = AeN (welches Feldhaus überall, weniger sicher verständlich „Salpeteräther" nennt). Selbst eine Masse von 6 Unzen destillirt von Anfang bis zu Ende constant bei + 16°,4 und mit gelber Farbe, und daher glaubt Feldhaus, dass kein farbloser Salpeteräther existire, wie er z. B. von Wilms aufgestellt wird (aber Wilms hat damit ohnstreitig salpetersaures Aethyloxyd, oder, wie es nun scheinen will, essigsaures Aethyloxyd bezeichnet, was sich nicht sicher entscheiden lässt, da er den vermeintlich farblosen Salpeteräther nicht genau chemisch auf seine Constitution untersuchte). Bei eintretender Zersetzung tritt jedoch freie Untersalpetersäure auf, und durch diese bekommt dann sowohl das reine salpetrigsaure Aethyloxyd als auch die Naphta Nitri im gleichen Maasse eine viel dunklere gelbe Farbe.

Wie stark die Verwandtschaft der salpetrigen Säure zum Aethyloxyd wegen der Leichtigkeit, mit welcher die N aus Alkohol H verdrängt, um mit dem übrigbleibenden Ae das AeN zu

Digitized by Google

bilden, nun auch erscheint, so leicht zersetzt sich doch der Aether in Aethyloxyd und in salpetrige Säure, welche letztere dann wie für sich in Stickoxydgas und in Untersalpetersäure zerfällt, und daher bekommt der Aether auch beim völligen Abschluss der Luft und des Lichts aufbewahrt nach kurzer Zeit schon eine dunkler gelbe Farbe, eine saure Reaktion und die Eigenschaft, wenn man rauhe Körper hineinbringt, an diesen kleine Bläschen von Stickoxydgas zu entwickeln, und dass die entstandene Säure die Untersalpetersäure ist, findet Feldhaus dadurch erwiesen, dass, wenn man den sauer gewordenen Aether destillirt und den Dampf davon durch ein Rohr gehen lässt, welches mit durch Alkohol befeuchteten Bimsteinstücken gefüllt ist, das Destillat gleichwohl noch sauer und dunkler gelb ist, während wenn die Säure Ṅ gewesen wäre, sie mit dem Alkohol salpetrigsaures Aethyloxyd gebildet haben und dadurch verschwunden sein würde. Diese freiwillige Zersetzung geht jedoch nur langsam weiter, wofern die sie fördernden Umstände, wie Wärme, Licht, Luft etc. vermieden werden, und Feldhaus hat den Aether viele Monate lang unter richtigen Verhältnissen aufbewahrt, ohne dass aus dem Aether beim Oeffnen des Glases sichtbar Stickoxydgas hervorgetreten wäre, so dass die durch viele Warnungen entstandene Furcht vor einem Selbstzerplatzen der Gefässe keine besondere Bedeutung hat, und dass da, wo wirklich ein Zerplatzen stattgefunden hat, die eine oder die andere der die Zersetzung befördernden Veranlassungen vorgelegen haben muss.

(Die angeführte Selbstzersetzung in Aethyloxyd, Untersalpetersäure und Stickoxyd ist jedoch so noch nicht klar: beginnt sie unter richtigen Umständen sehr bald und auf eigene Kosten der Bestandtheile, so muss sie auch unter denselben Umständen in demselben Maasse sich weiter erstrecken und in einer gewissen Zeit vollendet sein, selbst wenn man auch annehmen wollte, dass durch den Druck des entstehenden Stickoxyds ein immer kräftiger werdendes Hinderniss zur Concurrenz komme. Ausserdem kann dabei nicht Aethyloxyd als solches abgeschieden und frei werden, wenn es sich nicht durch Wasser in Alkohol zu verwandeln Gelegenheit hat, dasselbe müsste sich sonst polymerisch in Schwefeläther umformen oder durch Oxydation in einen anderen Körper übergeführt werden, was Feldhaus nicht weiter verfolgt hat. Inzwischen vermuthe ich stark, dass Feldhaus' Aether noch eine geringe Menge von Wasser enthalten hat, was mit Aethyloxyd Alkohol hervorbrachte, während die dadurch verdrängte Ṅ in Ṅ und in N̈ zerfiel, dass diese Selbstverwandlung dann mit dem Verbrauch des Wassers bald endete, und dass man also den völlig entwässerten Aether unter sonst richtigen Umständen ohne jede freiwillige Zersetzung beliebig lange wird aufbewahren können. Diese Vermuthung spreche ich hier deswegen aus, weil sich, wie ich gleich nachher anführen werde, der Aether mit Wasser so rasch zersetzt, und weil ich eine Portion dieses völlig entwässerten Aethers in einer Glasröhre zugeschmolzen nun schon 15 Jahre lang aufbewahre, ohne dass die Farbe desselben heller oder dunkler geworden und ohne dass die Röhre geplatzt wäre. Auf die genaue Kenntniss, wie und wodurch dieser Aether zersetzt wird, wodurch die Zersetzung befördert, verhindert und verlangsamt werden kann, ist meiner Ansicht nach ein grosser Werth zu legen, um ihn in dem officinellen Spiritus nitrico aethereus durch begründete Vorschriften auch möglichst unverändert erhalten zu können.)

Mit *Wasser* in Berührung verändert sich das salpetrigsaure Aethyloxyd sehr leicht, rasch und vollständig in Aethyloxyd und salpetrige Säure, worauf die letztere sofort in Stickoxydgas und in Salpetersäure zerfällt, welche letztere das Aethyloxyd zu Glyoxylsäure oxydirt, wobei aber auch Aldehyd aufzutreten scheint.

Der Aether absorbirt ferner sehr begierig *Sauerstoff*, der die salpetrige Säure zu freiwerdender Untersalpetersäure oxydirt, und diess geschieht schon so rasch, dass der Aether, wenn man ihn von Lackmuspapier abdunsten lässt, dieses geröthet zurücklässt, und dass man einen völlig neutralen Aether nicht rectificiren kann, ohne dass man ihn nicht sauer reagirend wieder bekommt. Was dabei aus dem Aethyloxyd wird, scheint nicht untersucht worden zu sein.

Mit *Kalihydrat* bildet das salpetrigsaure Aethyloxyd einerseits salpetrigsaures Kali und andererseits Alkohol, langsam ohne Wasser oder Alkohol, aber rasch mit diesen Lösungsmitteln, besonders mit Alkohol und beim Erwärmen. Bei Anwendung von Wasser entsteht auch salpetersaures Kali. Analog wirken natürlich auch andere fixe Alkalien und alkalische Erden.

Mit *Bleisuperoxyd* erzeugt der Aether ohne Gasentwicklung salpetrigsaures und salpetersaures Bleioxyd.

Die *Eisenoxydulsalze* färben sich mit dem Aether, gleichwie durch Stickoxyd, schwarzbraun, und wird mehr Aether zugesetzt, so entsteht eine Abscheidung von glyoxylsaurem Eisenoxyd.

Auf *Schwefelwasserstoff* wirkt der Aether ungefähr so, wie freie salpetrige Säure, indem unter Ausscheidung von Schwefel und Entweichen von wenig Stickoxyd Wasser, Alkohol und Ammoniak entstehen. Und eben so verhalten sich

Die *Sulfide von Antimon*, indem dieselben mit den Bestandtheilen des Aethers sich in Schwefel, Ammoniak, Antimonoxyd, Stickoxyd-

Digitized by Google

gas etc. umsetzen, und analog verhalten sich alle löslichen Schwefelmetalle. Die Wirkung von Kermes und Goldschwefel ist also eine ganz andere, als wie sie Harms gefunden haben wollte, namentlich keine katalytische.

Mit *Chlorcalcium* verwandelt sich der Aether nicht, wie angegeben worden ist, in Aethylchlorür und in salpetrigsauren Kalk, und man kann geschmolzenes Chlorcalcium lange Zeit mit dem Aether in Berührung lassen, ohne dass eine sichtbare Wechselwirkung stattfindet. Diese Thatsache ist sehr wichtig, weil es zur möglichsten Conservirung des Aethers erforderlich ist, ihn völlig zu entwässern.

Mit *Jodkalium* entwickelt der Aether unter Abscheidung von Jod Stickoxydgas.

Durch *Harnstoff* in wässriger Lösung wird der Aether sehr rasch und unter Entwickelung von Kohlensäure, Stickgas und etwas Stickoxydgas zersetzt. Wendet man Alkohol, anstatt Wasser, dabei an, so enthält die Flüssigkeit, nachdem sie nur kurze Zeit Gas entwickelt hat, salpetersauren Harnstoff.

Durch *Schwefelsäure* wird der Aether mit heftiger Entwickelung von Stickoxydgas zersetzt, und eben dadurch kann man leicht den Aether selbst in geringen Mengen nachweisen, weil die Flüssigkeit dann sofort durch Eisenoxydulsalze schwarzbraun wird. In sehr verdünnten Lösungen scheint jedoch die Schwefelsäure nicht auf den Aether zu wirken.

(Wie man sieht, so kommen alle Reaktionen des so leicht zersetzbaren salpetrigsauren Aethyloxyds zunächst auf die Spaltung in salpetrige Säure und Aethyloxyd zurück, die aber [abgesehen von einer trocknen Destillation] durchaus nicht auf eigene Kosten vorzugehen scheint, sondern nur dann, wenn Körper damit in Berührung kommen, die entweder mit der salpetrigen Säure oder mit dem Aethyloxyd oder mit beiden zugleich irgend eine Reaktion hervorrufen können, und die dann ungefähr dieselbe ist, wie wenn sie im isolirten Zustande damit im Verkehr kommen, und mit einem solchen Princip wird man leicht im Voraus ermässigen können, wodurch und wie der Aether durch Körper afficirt wird, die man damit in Berührung bringt, und mit welchen Stoffen der Aether oder der Spiritus nitrico aethereus von Aerzten zusammen verordnet werden darf, ohne den Aether zu verändern. In dieser Beziehung hat Feldhaus viele Irrthümer und Täuschungen aufgeklärt). — Mit diesen Erfahrungen lassen sich nun auch die verschiedenen Vorschriften zur Bereitung des allein officinellen

c. *Spiritus nitrico aethereus* und dessen ungleiche Beschaffenheiten und Veränderungen beim Aufbewahren sicherer als bisher beurtheilen.

Alle Vorschriften zur Bereitung dieser Arzneiform, mögen sie, wie gewöhnlich, durch Destillation von Alkohol mit Salpetersäure, oder, wie seltener, von Alkohol mit salpetersauren Salzen und Schwefelsäure ausgeführt werden sollen, erklärt Feldhaus, und zwar wohl mit Recht, für mangelhafte Darstellungen einer Naphta Nitri, und dieses verdammende Urtheil stützt er theils auf die bei der im Vorhergehenden mitgetheilten wissenschaftlichen Untersuchung erhaltenen Resultate und theils auf die Ergebnisse einer genauen practischen Prüfung der Vorschrift in der Preussischen Pharmacopoe, wie ich dieselbe im Jahresberichte VIII, 142 speciell vorgelegt habe.

Die von dieser Vorschrift geforderte rauchende Salpetersäure enthält 4 bis 5 Procent Untersalpetersäure, und mit dieser beginnen nach Feldhaus die auf einander folgenden Processe, indem sie beim Verdünnen mit dem starken Alkohol in $\dot{\ddot{N}}$ und in $\dot{N}$ zerfällt, worauf die letztere mit Alkohol das im Anfange der Destillation übergehende salpetrigsaure Aethyloxyd hervorbringt, dessen Quantität unter allen Umständen daher ziemlich constant ist. Aber dann ist der Rückstand eine mit *vielem* Alkohol verdünnte Salpetersäure, welche beiden Körper nun eben so auf einander reagiren, wie bei Naphta Nitri, jedoch mit dem Unterschiede, dass hier die Bestandtheile derselben mit vielem Alkohol als eine sehr verdünnte Lösung herübergeführt werden, und dass die relativen Mengen davon je nach der Dauer der Destillation darin sehr ungleiche sein können. Die Pharmacopoe fordert dieselbe bei sehr gelinder Wärme, aber ein Practiker weiss, wie bei solchen Operationen sehr geringe Differenzen unverhältnissmässe Verschiedenheiten herbeiführen. Feldhaus hat z. B. 3mal nach einander von einer vorschriftsmässigen Mischung von 3 Unzen Säure mit 24 Unzen Alkohol 20 Unzen abdestillirt, das erste Mal in $1\frac{1}{2}$ (a), das zweite Mal in $2\frac{1}{2}$ (b) und das dritte Mal in 7 Stunden (c), aber jedesmal in 5 Fractionen, um dann in jeder derselben den Gehalt an salpetrigsaurem Aethyloxyd nach Volumprocenten zu bestimmen. Die erste Fraction betrug bei allen 3 Darstellungen jedesmal 2, die folgenden 3 dagegen 5 und die letzte Fraction 3 Unzen. Wie variirend nun der Gehalt an Aether in den verschiedenen Fractionen je nach der Dauer der Destillation war, zeigt folgende Uebersicht:

	Vol. Proc. an $\dot{A}e\dot{N}$		
Fraction.	(a)	(b)	(c)
1.	4,05.	4,50.	4,40.
2.	1,05.	0,96.	1,53.
3.	0,37.	0,60.	1,68.
4.	0,39.	0,86.	8,38.
5.	5,80.	12,25.	9,06.

Digitized by Google

Daraus folgt die Richtigkeit von Feldhaus' Theorie, dass die Bildung des $\dot{A}e\dot{\bar{N}}$ in doppelter Weise stattfindet, zunächst durch die Untersalpetersäure in der angeführten Art, weil er in der ersten Fraction viel mehr, als in den nächstfolgenden, und stets nahezu gleich viel beträgt, und darauf durch die Einwirkung der Salpetersäure auf den Alkohol, und zwar hierdurch in demselben Maasse um so mehr, je langsamer die Destillation getrieben wird, und je grösser in Folge des abdestillirenden Alkohols das Verhältniss der Salpetersäure zu dem rückständigen Alkohol wird.

Die Entsäuerung eines solchen Destillats soll nach der Pharmacopoe mit Magnesia geschehen; dieselben Dienste leistet aber auch $\dot{N}a\ddot{C}^2$, $\dot{K}\ddot{C}$, $\dot{K}\bar{T}$ und überhaupt alle Substanzen, welche Säuren binden können, nur dürfen dieselben in einer solchen Flüssigkeit nicht auflöslich sein, weil sie sonst auch auf die Säure-Aether darin zersetzend wirken.

Was nun aber die von der Pharmacopoe geforderte Rectification anbetrifft, so soll bekanntlich das erste $^1/_{20}$ vorabgenommen werden, und darin besteht wiederum eine Veranlassung zu ansehnlichen Verschiedenheiten. Wie leicht einzusehen, so besteht das Vorabzunehmende $^1/_{20}$ hauptsächlich aus salpetrigsaurem Aethyloxyd, aber auch aus etwas Aldehyd und Alkohol, und hier hat Feldhaus durch Versuche gezeigt, dass dasselbe um so mehr Alkohol enthält, je rascher und stärker man zum Sieden erhitzt und damit fortfährt, und so umgekehrt, so dass man in dem nachher aufgesammelten Spiritus nitrico aethereus 5,1 aber auch nur 0,93 Gewichtsprocente salpetrigsaures Aethyloxyd finden kann.

Ein nun so hergestelltes Präparat ist also eine Lösung von salpetrigsaurem Aethyloxyd, essigsaurem Aethyloxyd, ameisensaurem Aethyloxyd und Aldehyd, die beiden letzteren aber stets in nur so geringen Mengen, dass man sie darin wohl nachweisen kann, dass sie aber keine besondere Bedeutung für das Präparat haben. Dagegen hat Feldhaus weder Blausäure noch salpetersaures Aethyloxyd finden können, und dass das letztere sich auch bei keinerlei Zersetzung des salpetrigsauren Aethyloxyds unter den Umständen, denen das Präparat im gewöhnlichen Verkehr ausgesetzt werden kann, bildet, ist schon oben beim reinen salpetrigsauren Aethyloxyd erörtert worden.

Die angeführten Bestandtheile dieses Präparats variiren aber nicht bloss und wohl unvermeidlich durch Darstellung nach einerlei Vorschrift, sondern noch viel mehr durch Darstellung nach den höchst zahlreichen anderen Vorschriften, wie sie im Laufe der Zeiten allmälig immer mehr angegeben und zur Geltung gebracht worden sind, und zwar in einem Umfange, dass der Name „Spiritus nitrico aethereus" keine andere Bedeutung mehr hat, als der Familien-Name „Synanthereae" für die fast unzähligen Syngenesisten.

Da die Bedeutung der Producte nach allen diesen zahlreichen Vorschriften mit den im Vorhergehenden vorgelegten Principien leicht aufgefasst werden kann, da man ferner bei der practischen Durchprüfung derselben nie an's Ende kommen würde, und da sie in der Folge auch ihre Anwendung verlieren müssen, so hat sie Feldhaus dahin gestellt sein lassen, mit einigen allgemeinen Bemerkungen darüber, wovon ich folgende hervorhebe.

Eine gelbe Farbe beginnt das Präparat erst dann zu zeigen, wenn der Gehalt an salpetrigsauren Aethyloxyd auf 5 Procent steigt.

Das Sauerwerden des Präparats hängt von Essigsäure und Untersalpetersäure ab, die erstere entsteht aus dem Aldehyd und die letztere aus der salpetrigen Säure des salpetrigsauren Aethyloxyds.

Ursprünglich entsprach das Präparat dem im Vorhergehenden aufgestellten Begriff von Naphta Nitri, dessen schwierige Darstellung dann Vorschriften zur Bereitung eines mit Alkohol verdünnteren Präparats zur Folge hatte, oder doch immer so, dass dasselbe beim Vermischen mit Wasser immer noch Naphta Nitri abschied, was aber nur geschieht, wenn der Gehalt an dieser wenigstens 13 — 15 Procent beträgt und früher wohl 20 Procent betragen hat. Nach allen neueren Vorschriften wird aber niemals ein Präparat erhalten, was durch Wasser die Naphta Nitri ausscheidet.

Feldhaus vergleicht endlich den Spiritus nitrico aethereus mit Spiritus sulphurico aethereus und ähnlichen Arzneiformen, und erklärt (gewiss mit Recht), dass dasselbe Bedürfniss, was schon lange die constante Herstellung der letzteren durch quantitative Vermischung der Bestandtheile hervorgerufen hätte, auch eben so lange schon für den Spiritus nitrico aethereus vorgelegen habe, und dass ihm nun endlich einmal nothwendig entsprochen werden müsse. Nachdem nun einmal eine so zahlreiche Menge von verschiedenen Fabrikaten sich durch ihre Verwendung gleichsam eingebürgert haben und Aerzte gewöhnlich an den bisherigen festhalten, so ist es allerdings nicht leicht, mit einem constanten Gemisch überall eher durchzudringen, als bis Pharmacopoeen ein solches adoptiren. Eine blosse Lösung von salpetrigsaurem Aethyloxyd in Alkohol, welche schon Liebig einmal vorschlug, kann den Anforderungen der Aerzte nicht völlig entsprechen; durchaus gar nicht entspricht denselben Reich's Vorschlag, eine Lösung von dem haltbaren salpetersauren Aethyloxyd in Alkohol einzuführen, indem das Prä-

Digitized by Google

parat diesen niemals enthalten hat. Feldhaus hält die immer nur sehr geringen Mengen von ameisensaurem Aethyloxyd und von Aldehyd in dem Präparat für ganz unwesentliche Bestandtheile, und er schlägt daher, gleichsam als ein arithmetisches Mittel von den Beschaffenheiten der nach zahlreichen Vorschriften von mehreren Tausenden von Händen mehr oder weniger ungleich hergestellten Präparaten, und von den Anforderungen, welche Aerzte deswegen daran machen könnten, die folgende Vorschrift zur Herstellung eines constanten Spiritus nitrico aethereus vor:

R. Aetheris nitrosi	8	pt.
Aetheris acetici	2	„
Spirit. Vini alcoh. (0,81 spec. G.)	90	„

Diese Mischung ist schwach gelblich gefärbt, riecht angenehm und fruchtartig, hat 0,816 specif. Gewicht, macht kohlensaures Kali und entwässerten Kupfervitriol nicht feucht, und ½ Unze davon, nachdem man sie mit ½ Drachme trocknem Kalihydrat in einem gut schliessenden Glase 5 Minuten lang in siedendem Wasser erhitzt, mit 4—5 Unzen Wasser verdünnt und mit Schwefelsäure übersättigt hat, entfärbt die Lösung von 16 Gran krystallisirtem übermangansaurem Kali in Wasser sogleich. Die Mischung reagirt allerdings neutral, nach längerer Aufbewahrung aber durch Bildung von Untersalpetersäure so schwach sauer, dass diese Reaction nicht getadelt werden kann, nur muss sie in angefüllten und gut schliessenden Gläsern an einem dunklen und kühlen Orte verwahrt werden. Selbst im Tageslichte geht die Veränderung des salpetrigsauren Aethyloxyds so langsam vor sich, dass Feldhaus nach einem Monat von 100 Theilen desselben nur erst 5 Theile verschwunden fand.

Ich kann diesem Vorschlage nur eine dankbare und allgemeine Aufnahme wünschen, nachdem uns Feldhaus mit einer practischen Methode der Darstellung des dazu nöthigen salpetrigsauren Aethyloxyds bekannt gemacht hat. Derselbe braucht dazu nicht absolut chemisch rein zu sein, sondern nur so, wie man ihn nach der von ihm angegebenen Methode bekommt. Wollte man ihn noch mit Chlorcalcium etc. völlig entwässern, so müsste er auch rectificirt werden; da er aber wegen seiner Flüchtigkeit nur schwierig zu rectificiren ist und auch durch die Destillation wieder schwach sauer wird, so ist es besser, die völlige Entwässerung aufzugeben. Ist der Aether ferner bei der Aufbewahrung zu sauer geworden, so kann er durch einfaches Schütteln mit seinem gleichen Volum Wasser und Abscheiden davon wieder anwendbar gemacht werden.

Feldmann besteht nun gerade nicht darauf, dass die vorgeschlagene Mischung genau so gemacht werden soll, indem er es den Aerzten überlässt, zu bestimmen, welche Abänderungen in den Verhältnissen der 3 Ingredienzen als zweckmässiger noch gemacht werden sollen.

Es ist ferner klar, dass wenn Aerzte auch einen Gehalt an Aldehyd und an ameisensaurem Aethyloxyd beanspruchen sollten, diese Körper auch für sich dargestellt und in geeigneter Menge zugesetzt werden könnten, wodurch aber das Mittel jedenfalls viel theuerer und umständlicher herzustellen sein würde, ohne entsprechend ein besseres Arzneimittel zu werden. Endlich so dürfte es sich ohnstreitig für die bessere Conservirung des Mittels empfehlen, sowohl den Essigäther (der jedenfalls constant darin enthalten sein muss) und den Alkohol völlig wasserfrei in Anwendung zu bringen. Und mit diesen Bemerkungen empfehle ich Feldhaus' Vorschlag einer allgemeinen ernsten Erwägung und Aufnahme.

Aether aceticus. Für die Bereitung des officinellen *Essigäthers* gibt Hirsch (Archiv der Pharmacie CL, 273) eine Bereitungsweise an, wie sie schon lange in der Apotheke von Wittstock in Berlin befolgt wird. Die Materialien dazu sind:

	Pfund.	Atom.
Wasserfreies essigsaures Natron	7,25	1
Schwefelsäure von 1,845 sp. Gw.	9,00	2
Alkohol von 0,810 spec. Gew.	6,00	1⅓

Wesentlich ist es, dass man das essigsaure Natron völlig entwässert anwendet, und dass auch die beiden anderen Materialien nicht mehr Wasser enthalten, als das beigesetzte specifische Gewicht voraussetzt. Hätte man also eine etwas schwächere Säure, so muss der grössere Wassergehalt derselben durch stärkeren Alkohol ausgeglichen werden.

Das essigsaure Natron wird so ausgetrocknet, dass es eine möglichst lockere Beschaffenheit besitzt, also anfangs in gelinder, dann in immer stärkerer und zuletzt so starker Hitze, dass alles Wasser weggehen, das Salz aber nicht schmelzen kann. Man bringt dasselbe dann in eine tubulirte Retorte und vermischt es darin mit der erkalteten Mischung von Schwefelsäure und Alkohol, lässt die ganze Mischung über Nacht stehen und beginnt erst am folgenden Morgen die Destillation bei sehr gelindem Feuer. Die dabei zuerst übergehenden 8 Pfund zeigen ein von 0,90 allmälig bis zu 0,897 abnehmendes specif. Gewicht und einen von 15 bis 20 zunehmenden Absorptions-Quotienten. Von da sinkt das specifische Gewicht rasch auf 0,878, während die Löslichkeit des noch Uebergehenden sich eben so rasch vergrössert. Zuletzt destillirt nur noch ein Weingeist, woraus Wasser und essigsaures Kali keinen Aether mehr abscheiden, so dass man das Destillirende, wenn

Digitized by Google

es keinen Aether mehr enthält, zweckmässig für sich auffängt.

Eben so ist es auch zweckmässig, den Theil des destillirenden Aethers, welcher einen Absorptions-Quotienten von 20 hat, allein aufzufangen, ihn mit einem gleichen Volum Liq. Kali acetici zu schütteln und den dabei sich dann abscheidenden Aether dem ersten stärkeren zuzusetzen, um nun das ganze erhaltene Quantum nochmals mit seinem gleichen Volum Liquor Kali acetici zu schütteln, den sich dann in der Ruhe abscheidenden Aether abzunehmen und über etwas staubig trocknem essigsauren Kali zu rectificiren.

Diese Rectification geschieht aus einem Wasserbade, anfangs unter + 75°, um etwa vorhandenen Schwefeläther davon abzudestilliren. Ist dieses nicht der Fall, so destillirt ein sehr alkoholreicher Essigäther ab, den man ebenfalls vorwegnimmt, weil er meist etwas Buttersäure-Aether enthält, bis das Wasserbad + 100° erreicht hat, wo dann ein tadelfreier Essigäther folgt, und wenn dieser überdestillirt ist, giesst man auf den Rückstand die Lösungen von essigsaurem Kali, womit man den Aether gewaschen und abgeschieden hat, und welche etwa 5 Procent Essigäther enthalten, so wie den bei der Rectification zuerst erhaltenen alkoholreichen Essigäther und setzt die Destillation im Wasserbade (natürlich nachdem man den guten Essigäther aus der Vorlage in das Aufbewahrungs-Gefäss gegossen hat) fort, wobei man noch eine Portion guten Essigäther gewinnen kann; der aber gegen das Ende noch mehr Buttersäure-Aether-haltiger, als der erste, und allmälig immer schwächer wird, bis endlich nur noch ein schwacher Spiritus übergeht. Den hierbei erhaltenen Essigäther vermischt man desshalb nicht mit dem zuerst erhaltenen, sondern verwendet ihn zu technischen Zwecken.

Bei guter Ausführung dieser Operationen bekommt man ungefähr eben so viel Essigäther von 0,892 bis 0,897 specif. Gewicht und 13 bis 16 Absorptions-Quotienten, als von trocknem essigsauren Natron angewandt worden war, nämlich $7^1/_4$ bis $7^1/_2$ Pfund, und ausserdem noch etwa $^3/_4$ Pfund von dem letztern, weniger reinen und etwas Buttersäure-Aether enthaltenden Essigäther, welcher nahe 0,90 specif. Gewicht und einen Absorptions-Quotienten von 20 bis 25 hat.

Den bei dem Rectificiren zur Entsäuerung von der Pharmacopoe vorgeschriebenen Zusatz von Magnesia will Hirsch nicht angewandt wissen, weil das essigsaure Kali gewöhnlich so viel kohlensaures Kali enthalte, als zur Wegnahme der Säure erforderlich sei. (Ist diess nicht der Fall, so muss natürlich ein wenig kohlensaures Kali dem zum Waschen dienenden Liquor Kali acetici zugesetzt werden.

In Betreff der Prüfung des Essigäthers habe bereits im Vorhergehenden S. 88—90 das Weitere nach Hirsch vorgelegt.

Chloretum aethylicum. In den vorhergehenden Jahresberichten ist häufig angegeben worden wie sich ein nach der Formel $C^4 H^8 Cl^2$ zusammengesetzter ätherartiger Körper bei vielen Gelegenheiten bildet, namentlich bei der Behandlung von Aethyl-Glycol oder Essigsäure-Aldehyd mit PCl^5, bei der Vereinigung des ölbildenden Gases mit Chlor, und bei der Behandlung von Aethylchlorür mit Chlor (Jahresbericht XI, 134 u. XIV, 164). Der auf die letztere Weise aus Aethylchlorür und Chlor erhaltene Körper ist

Vinylchlorür - Chlorwasserstoff $= C^4 H^6 Cl + HCl$ (gechlortes Chloräthyl etc.) genannt worden, und dass er eine eigenthümliche metamerische Form (Jahresber. XVIII, 177) von dem $C^4 H^8 Cl^2$ sei, darüber walteten bisher keine Zweifel mehr ob. Aber dagegen war es bisher noch unsicher, ob die aus Aethyl-Glycol, Essigsäure-Aldehyd und aus ölbildendem Gas dargestellten Körper einerlei Formen jener Formel seien. Wurtz war dieser Ansicht, und er nannte ihn

Aethylidenchlorür (Aethylenchlorid) und erklärte ihn für den wahren Chloräther des Aethyl-Glycols $= C^4 H^8 + {}_2Cl$. Als dann Geuther (Jahresber. XVIII, 178) diesen Körper aus Essigsäure-Aldehyd mit PCl^5 darstellte, glaubte derselbe ihn von dem aus Aethyl-Glycol und von dem aus ölbildendem Gas als eigenthümlich unterscheiden zu müssen. Beilstein (Compt. rend. XLIX, 134) hat jetzt den aus Essigsäure-Aldehyd durch PCl^5 entstehenden Körper in seinen Eigenschaften mit dem Vinylchlorür-Chlorwasserstoff (dem Product von Aethylchlorür durch Chlor) verglichen, und er glaubt, dass er ihn als damit völlig identisch erklären müsse.

Jodetum aethylicum. Im Jahresberichte XVII, 168 habe ich Berthelot's Entdeckung mitgetheilt, wie die sogenannten Alkoholradicale (Jahresber. XVIII, 171) mit den verschiedenen Wasserstoffsäuren direct in die Verbindungen übergeführt werden können, welche gewöhnlich als die Chlorüre, Bromüre und Jodüre von den sogenannten Aetherradicalen angesehen werden, die aber in Folge der neuen Bildungsweise wohl nur als Verbindungen der Alkoholradicale mit den Wasserstoffsäuren zu betrachten sein dürften. Jetzt gibt Berthelot (Compt. rend. XLVIII, 101) an, dass die Vereinigung der Wasserstoffsäuren mit Propylen, Amylen, Caprylen und Aethelen eben so leicht bewirkt werden könnte, als schwierig mit dem Aethylen (ölbildendem Gas), dass sich aber die Jodwasserstoffsäure (was merkwürdig erscheint, da sie

Digitized by Google

doch viel schwächer als Chlor- und Bromwasserstoffsäure ist) doch ziemlich leicht mit dem Aethylen zu

Aethyljodür = $C^4H^{10}J$ oder $C^4H^8 + HJ$ vereinige, und dass das auf diese Weise entstandene Aethyljodür in allen Beziehungen vollkommen identisch sei mit dem, was man nach anderen bekannten Methoden (z. B. Jahresber. XVII, 169) erhalte. Wie interessant und wichtig nun auch Berthelot's Entdeckung für die chemische Theorie ist, so dürfte man doch wohl wegen der umständlichen und schwierigen Ausführung in der pharmaceutischen Praxis keinen Gebrauch davon machen, wesshalb ich die Ausführung hier auch nicht specieller beschreibe.

Für die Praxis wird die Bereitung des *Aethyljodürs* aus Alkohol mit Phosphor und Jod (Jahresber. XVIII, 182) von Hofmann (Annal. der Pharmac. CXV, 273), dem Entdecker derselben, jetzt aufs Neue als das vortheilhafteste Verfahren bezeichnet und nach neuen Erfahrungen in mancher Beziehung noch verbessert dargestellt.

Er empfiehlt jetzt auf 70 Theile 83procentigem Alkohol 100 Theile Jod und 5 Theile Phosphor in Anwendung zu bringen, und man soll damit 96 bis 98 Theile Aethyljodür erhalten können, während man zufolge der Rechnung 100 Theile bekommen müsste. Mehr kann man nicht verlangen. Aber diese Ausbeute hängt nicht bloss von diesen relativen Quantitäten der Materialien ab, sondern auch von der Operationsweise damit, welche er jetzt so auszuführen lehrt, dass selbst die bei dem Eintragen auch kleiner Phosphorstückchen eintretenden heftigen und selbst explosionsähnlichen Reactionen vermieden werden:

Man übergiesst den gesammten Phosphor in einer tubulirten Retorte, die mit einer guten Kühlgeräthschaft verbunden ist, mit $^1/_4$ des anzuwendenden Alkohols, löst anderseits das Jod in den übrigen $^3/_4$ des Alkohols und lässt diese Lösung mittelst einer abschliessbaren Vorrichtung durch den Tubus zu dem Alkohol und Phosphor in der Retorte, nachdem man diese gerade bis zum Schmelzen des Phosphors erwärmt hat, möglichst langsam zufliessen, wobei die sofort eintretende heftige Reaction maassgebend ist und mit dem Hahn das Zufliessen verringert und vermehrt werden kann. Bei der Reaction destillirt fast eben so viel Aethyljodür und Alkohol ab, als Jodlösung zufliesst. Da das Jod in Alkohol eben so schwer, als in Jod-Aethyl leicht löslich ist, und die ganze disponibele Menge nicht hinreicht, um alles Jod aufzulösen und als Lösung zu dem Phosphor mit Alkohol zu bringen, so löst man das restirende Jod in dem abdestillirten Jodäthyl-haltigen Alkohol und lässt diese Lösung dann nachfliessen. Bei Operationen im Grossen kann man selbst den Phosphor mit dem gesammten Alkohol übergiessen und das Jod in Jodäthyl aufgelöst zufliessen lassen, indem man dieses dann unverändert wieder mit gewinnt. Bei diesem Verfahren destillirt zuletzt in der gewöhnlichen Weise das Aethyljodür meist schon so rein ab, dass es nur noch durch Waschen mit Wasser von Alkohol befreit zu werden braucht. Dieses Verfahren ist im Wesentlichen dasselbe, wie das von Wagner (Jahresbericht XIX, 155).

Dagegen soll nach Lautemann (Annal. der Chemie und Pharmac. CXIII, 241) die ergiebigste Methode in der folgenden Behandlung von 500 Theilen Jod, 500 Theilen absolutem oder doch wenigstens 95procentigen Alkohol mit 50 Theilen Phosphor bestehen:

Man übergiesst das gesammte Jod mit allem Alkohol in einer tubulirten Retorte, taucht die Retorte in kaltes Wasser und wirft durch den Tubulus nach und nach kleine mit Alkohol abgewaschene Stücke von dem Phosphor hinein. Da die ersten Stückchen des Phosphors eine sehr heftige Reaction und Erhitzung hervorrufen, so müssen sie anfangs auch nur sehr klein sein, in demselben Maasse, wie man so fortfährt, wird die Reaction und Erhitzung immer schwächer, und in demselben Grade kann man dann auch immer grössere Stückchen von dem Phosphor zusetzen, bis die ganze Menge desselben hinzugekommen ist. Dann wird die Retorte mit einer Kühlvorrichtung versehen und der Inhalt destillirt, bis sich das Uebergehende nicht mehr mit Wasser trübt. Das Destillat wird nun mit Alkali-haltigem Wasser und darauf mit reinem Wasser schüttelnd gewaschen, durch Chlorcalcium entwässert und rectificirt. Auf diese Weise liefern 500 Theile Jod 562 bis 574 Theile Aethyljodür, während die Rechnung 614 Theile Ausbeute verlangt. 500 Theile Jod und 50 Theile Phosphor entsprechen ungefähr der Verbindung PJ^3, und in dem Rückstande konnte daher mit rauchender Salpetersäure kein Jod mehr entdeckt werden.

Diese Ausbeute ist zwar nicht viel, aber doch geringer als die nach dem vorstehenden Verfahren nach Hofmann, welche demnach in Rücksicht auf Quantität, aber nicht so auf Einfachheit, den Sieg davon trägt.

Vinum. Im vorigen Jahresberichte, S. 159, habe ich die in Frankreich über das sogenannte Gypsen der Weine publicirten Verhandlungen mitgetheilt. Enz (Schweizer. Zeitschrift für Pharmac. V, 59) belehrt uns nun über den Zweck, zu welchem das Gypsen geschieht. Es ist nämlich eine schon lange bekannte Erfahrung, dass der Weinbeersaft neben der richtigen Weingährung auch die sogenannte schleimige Gährung erfährt und durch diese fadenziehend wird. Findet die-

Digitized by Google

ses statt und wird er dann mit *gebrannten* Gyps geschüttelt und filtrirt, so bekommt man einen klaren, dünnflüssigen und mit allen den Eigenschaften ausgestatteten Wein, welche demselben in normalen Zustande zukommen. Ausserdem soll der Gyps chemisch Wasser binden und dadurch den Wein weingeistreicher machen. Diese Verstärkung, wenn sie auch nicht von grossem Belang, erscheint doch immer als richtig, aber dagegen dürfte die Behauptung, dass der fadenziehende Wein durch das Gypsen alle Eigenschaften eines normalen Weins erlange, in Frage gestellt werden müssen, nachdem die von Poggiale etc. angestellten und im vorigen Jahresberichte mitgetheilten Untersuchungen uns etwas ganz Anderes gelehrt haben, so dass ihn wohl die Fassung gegeben werden muss, dass der fadenziehende Wein dadurch *scheinbar* in den normalen Zustand versetzt werde. Dass das Gypsen diesen Zweck hat und auch wohl einfach und sicher erreichen lässt, wird dadurch keineswegs in Abrede gestellt. Inzwischen lässt Enz's Angabe auch noch eine andere Frage offen, indem sie nur von dem Gypsen redet, wenn der Wein durch die schleimige Gährung fadenziehend geworden ist, während doch nach Poggiale etc. das Gypsen schon so allgemein geworden ist, dass man im südlichen Frankreich kaum noch einen nicht gegypsten Wein finden kann. Wir fragen also, geschieht das Gypsen nur dann, wenn der Wein fadenziehend geworden ist? tritt die schleimige Gährung in der letzteren Zeit so häufig auf, dass das Gypsen so allgemein zu Hülfe gezogen werden musste, oder geschieht das jetzt so allgemeine Gypsen nur, um überhaupt die schleimige Gährung von Vorn herein zu verhindern?

Im Uebrigen bemerkt Enz noch in Betreff des Gypsens, dass diese Behandlung (hauptsächlich also wohl die Wiederabscheidung des wasserhaltig gewordenen Gypses) *rasch* ausgeführt werden müsse, weil sonst die organischen Stoffe auf den Gyps reducirend einwirkten und dabei Schwefelwasserstoff und andere übelriechende Gase hervorbringen könnten.

Ausserdem macht Enz noch darauf aufmerksam, wie man von Gyps auch bei Pflanzen-Analysen zweckmässige Anwendung machen könne, wenn nämlich beim Ausziehen eines wässerigen Extracts mit Aether der letztere von dem ersteren so eingesogen würde, dass alles zu einer gallertartigen Masse aufquelle und der Aether sich nicht wieder abscheiden lasse, was zuweilen vorkomme. Man braucht dann nur gebrannten Gyps hinzuzusetzen, um alles in eine feste krystallinische Masse zu verwandeln, auf welcher dann der gewünschte Aether-Auszug klar und leicht abgiessbar schwimmt.

Nach Barbet (Journ. de Pharmac. d'Anvers XVI, 218) enthalten die gegypsten Weine eine grosse Menge von weinsaurem Kalk und schwefelsaurem Kali, aber dafür keinen Weinstein mehr. Ferner hat er gefunden, dass mehrere Weine im südlichen Frankreich, wenn sie normal bereitet werden, schon nach 1 Jahr ihren Farbstoff ausscheiden, farbloser und zuletzt ganz missfarbig werden, dass aber, wenn sie gegypst worden sind, ihre Naturfarbe zwar eine geringe Abweichung erlitten hat, dass sie aber dann diese Farbe jahrelang beibehalten und in dieser Beziehung verkäuflich bleiben. Findet man beim Verdunsten eines Weines in dem krystallinischem Rückstande ausser schwefelsauren Kali und weinsauren Kalk auch schwefelsauren Kalk, so beweist der letztere ganz sicher, dass der Wein gegypst worden ist, und der Gehalt an schwefelsauren Kalk in gegypstem Weine beträgt etwa $^1/_{1000}$ vom Gewicht, und wenn Poggiale etc. wie im vorigen Jahresberichte bemerkt wurde, diesen Gypsgehalt als unwesentlich betrachten, so ist Barbet anderer Ansicht, indem er ihn als der Verdauung hinderlich erklärt und dabei an die Erfahrungen über die Nachtheile erinnert, welche aus der Verwendung gypshaltiger Wasser für die Ernährung erwachsen, und er spricht den Wunsch aus, dass man das Gypsen der Weine nicht befördern sondern verhindern möge.

Der gegypste Wein hat immer einen erdigen Geschmack und gibt sowohl mit oxalsaurem Ammoniak als auch mit Chlorbarium unnatürlich reichliche Fällungen.

Oenanthsaures Aethyloxôd $= C^4 H^{10} O +$ $C^{14} H^{28} O^3$. Bekanntlich haben Liebig & Pelouze (Annal. der Chem. und Pharmac. XIX, 231) schon im Jahr 1836 diesen Aether als den Bestandtheil des Weins aufgestellt, welcher diesem den charakterischen Weingeruch ertheile, weshalb man ihn auch *Weinblumenäther* und die Säure darin auch Weinblumensäure (welchen Namen Berzelius in Sitinsäure verwandelt hat) nannte. Mulder (Poggend. Ann. XLI, 528) bestätigte dann diese Entdeckung, worauf wiederum Delffs (daselbst LXXXIV, 505) behauptete, dass die *Oenanthsäure* darin nach der Formel $C^{18} H^{34} O^3$ zusammengesetzt und demnach mit der von Redtenbacher (Annal. der Chem. und Pharmac. LIX, 52) im Jahr 1846 entdeckten

Pelargonsäure $= C^{18} H^{34} O^3$ identisch sei. Allein aus einer jetzt von Fischer (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 247) begonnenen Untersuchung theilt derselbe vorläufig das Resultat mit, dass eine

Oenanthsäure $= C^{14} H^{28} O^3$ gar nicht existire, sondern dass das, was man dafür genommen, ein Gemenge von Caprinsäure $= C^{20} H^{38} O^3$ und von Capransäure (Caprylsäure) $= C^{16} H^{30} O^3$ gewesen sei.

Digitized by Google

Die Untersuchung ist nachher auch schon vollendet und die Resultate derselben in einer besonderen Schrift „Die sogenannte Oenanthsäure und das oenanthsaure Aethyloxyd. Inaugural-Dissertation. Von A. Fischer, Göttingen 1860“ mitgetheilt worden. Es folgt daraus:

Dass Liebig's und Mulder's Oenanthsäure ein Gemisch von Caprinsäure und Capransäure ist, und dass sie also mit Redtenbacher's Pelargonsäure nichts zu thun hat;

dass der Wein seinen eigenthümlichen Geruch hauptsächlich einem Gemisch von caprinsaurem und capransaurem Aethyloxyd verdankt, und

dass das Weinfuselöl ein Gemisch von diesen beiden Säure-Aethern mit Caprinsäure und Capransäure im freien Zustande ist.

In Folge der in den letzteren Jahren über die Erzeugnisse der Weingährung gemachten Entdeckungen von Produckten derselben, welche früher nicht bekannt waren, wie z. B. Glycerin, Bernsteinsäure etc., worüber in den vorhergehenden Jahren immer Bericht erstattet wurde, sucht Wagner (Würzburger Wochenschrift 1859. Nr. 44) mit der folgenden Uebersicht die mittlere Zusammensetzung des Weins im Allgemeinen vor Augen zu legen:

Wasser	91—84
Aethyl-Alkohol	7—13
Propyl-Alkohol und Butyl-Alkohol	
Essigäther und Oenanthäther	
Aetherische Oele	
Traubenzucker und Fruchtzucker	
Glycerin	
Gummi	
Pektin	
Farbstoff und Fett	
Eiweisskörper	2—3
Kohlensäure	
Weinsäure und Traubensäure	
Aepfelsäure	
Gerbsäure	
Essigsäure	
Milchsäure	
Bernsteinsäure	
Unorganische Salze	
	100-100

Nach der im Vorhergehenden mitgetheilten Angabe von Fischer muss aber schon wieder der Oenanthäther in Caprinsäure- und Capransäure-Aether umgeschrieben werden.

3. *Acetyl-Alkohol* (Vinyl-Alkohol). = $C^4H^8O^2$. Dieser neue, schon von Wurtz (Jahresber. XVIII, 177) vermuthete Alkohol ist jetzt von Berthelot (Compt. rend. L, 805) durch Vereinigung von 1 Atom Acetylen = C^4H^4 mit 2 Atomen Wasser dargestellt worden, und zwar in ganz analoger Weise, wie Aethyl-Alkohol aus 1 Atom Aethylen = C^4H^8 mit 2 Atomen Wasser (Jahresber. XVIII, 172). Der neue Alkohol ist also nach der Formel $C^4H^8O^2$ zusammengesetzt und gehört den einatomigen Alkoholen an.

Er bildet eine farblose, unter + 100° siedende, sehr veränderliche und ausserordentlich reizend und an Aceton erinnernd riechende Flüssigkeit, die sich in 10 bis 15 Theilen Wasser löst, und daraus durch kohlensaures Kali, aber nicht durch Chlorcalcium, wieder abgeschieden werden kann.

Das also dem Aethylen völlig analoge und gleichwie dasselbe gasförmige

Acetylen = C^4H^8 ist, wie es scheint, schon lange in dem Gase, welches Davy (Thomson's Records of gen. Sc. Nov. 1836, p. 321) beim Behandeln der schwarzen, bei der Bereitung des Kaliums übergehenden Masse mit Wasser entwickelt bekam, bekannt gewesen, aber in dieser seiner neuen chemischen Bedeutung nicht aufgefasst worden. Berthelot scheint diese Entdeckung von Davy nicht gekannt zu haben, indem er sie nicht anführt, und indem er die Entdeckung desselben jetzt als neu aufstellt.

Berthelot fand dieses Acetylen unter den gasförmigen Produkten der trocknen Destillation von Steinkohlen (also im Leuchtgas), so wie unter denen, welche erhalten werden, wenn man ölbildendes Gas (Aethylen) oder die Dämpfe von Aethyl-Alkohol, Methyl-Alkohol, Essigsäure-Aldehyd und Schwefeläther durch ein rothglühendes Rohr leitet, und endlich wenn man Chloroform auf rothglühendes Kupfer einwirken lässt. Am meisten enthält davon das Gasgemisch aus Schwefeläther. Um es daraus zu isoliren, muss es in eine bestimmte Verbindung gebracht und aus derselben wieder ausgeschieden werden, was sehr umständlich ist und von Berthelot später genau beschrieben werden soll. Berthelot hat ferner gezeigt, dass das Gas ebenfalls nur Acetylen ist, welches durch Salzsäure aus der rothen detonirenden Kupferverbindung entwickelt wird, die sich bildet und abscheidet, wenn man nach Böttger (Erdm. Journ. für pract. Chem. LXXVI, 224) das Leuchtgas, oder nach Quet (Compt. rend. XLVI, 903) das Gasgemisch, welches aus Aethyl-Alkohol durch elektrische Funken oder durch Wärme erhalten wird, von einer Lösung des Kupferchlorürs in Ammoniak absorbiren lässt. Beide haben nämlich das Gas nicht untersucht. Auf eine solche Weise dürfte vielleicht Berthelot das Acetylengas rein hergestellt haben.

Das Acetylengas ist farblos, in Wasser ziemlich löslich, riecht eigenthümlich und unangenehm, verbrennt mit stark leuchtender und russender Flamme, detonirt mit Chlorgas selbst im diffusen Licht fast sogleich unter Abscheidung von Kohle, lässt sich nicht condensiren, hat 0,92 spe-

Digitized by Google

cif. Gewicht. Es ist mit Benzin = $C^{12}H^{12}$ und mit Styrol (Cinnamen) = $C^{16}H^{16}$ polymerisch.

In chemischer Beziehung besitzt es alle die Eigenschaften, welche wir von Aethylengas kennen, in völlig analoger Weise. Daher wird es auch von Schwefelsäurehydrat absorbirt, und bildet damit die der Carbylschwefelsäure = $C^4H^8 + {}_4\ddot{S}$ analoge Acetylschwefelsäure = $C^4H^4 + {}_4S$, welche mit Baryt ein lösliches schön krystallisirendes Salz bildet, und welche, wenn man sie mit Wasser verdünnt und destillirt, den Acetyl-Alkohol liefert. (Vergl. Jahresbericht XV, 125—126).

4. *Methyl-Alkohol* = $C^2H^8O^2$. Wie dieser Alkohol in einer sehr merkwürdigen Weise als Verwandlungsprodukt von der Vulpinsäure auftritt, ist bereits in der Pharmacognosie S. 12, bei „Parmelia vulpina" aufgeführt worden.

Kolbe (Annal. der Chem. und Pharmac. CVIII, 244) hat ferner die interessante Entdeckung gemacht, dass wenn man bernsteinsaures Natron in den Kreis der Voltaischen Säule bringt, am Sauerstoffpole ein Gemenge von Kohlensäure, einem brennbaren Gas und von

Methyloxyd auftritt. Ob damit nun das bisher nur in den Säure-Aethern desselben bekannte active Methyloxyd = C^2H^6O oder der dem Schwefeläther entsprechende, neutrale und damit polymäre Methyläther = $C^4H^{12}O^2$ verstanden werden soll, dürfte wohl erst aus einer späteren speciellen Abhandlung darüber zu ersehen sein. Jedenfalls kann diese Entdeckung wohl sehr geeignet werden, die wahre Natur der Bernsteinsäure aufzuklären.

Superchloridum formylicum. Zur Entdeckung von Weingeist, Holzgeist und Aether im *Chloroform* hat Roussin (Journ. de Ch. et de Pharmac. XXXIII, 241), ein neues Mittel entdeckt, nämlich eine ganz neue Verbindung, welche er

Eisen-Binitrosulfuret nennt, zusammengesetzt nach der Formel $(FeS + \ddot{N}) + (FeS^3 + \ddot{N}) + \ddot{H}S$. Dieselbe wird erhalten, wenn man eine Lösung von salpetrigsaurem Kali mit Ammoniumsulfhydrat vermischt und nun eine Lösung von Eisenchlorid oder von schwefelsaurem Eisenoxyd hinzufügt; es entsteht ein voluminöser schwarzer Niederschlag, der sich beim Erhitzen bis auf ausgeschiedenen Schwefel auflöst und sich beim Erkalten aus der davon abfiltrirten Flüssigkeit in Gestalt von zahlreichen kleinen, schweren und sich daher leicht absetzenden, schwarzen schiefen rhombischen Prismen wieder ausscheidet, welche die neue Verbindung sind, die man abfiltrirt, mit kaltem Wasser abwäscht, trocknet und in einem gut schliessenden Glase aufbewahrt. — Man kann auch die Mischung vom salpetrigsaurem Kali und Ammoniumsulfhydrat mit der Lösung von schwefligsaurem Eisenoxydul so lange versetzen, bis sie nur noch schwach alkalisch reagirt, das Liquidum zum Kochen erhitzen, dann auf dem Wasserbade zur Trockne verdunsten, den zu Pulver geriebenen Rückstand mit einer Mischung von Aether und alkoholisirtem Weingeist macerirend ausziehen, die filtrirte Lösung an einem lauwarmen Orte verdunsten lassen, die dabei zurückbleibenden kleinen Krystalle mit etwas Ammoniak enthaltendem Wasser abwaschen und trocknen.

Diese Verbindung und die bereits von Roussin damit dargestellten Substitutionsprodukte haben eine ganz analoge Constitution wie die Nitroprusside, und unterscheiden sich von diesen dadurch, dass sie Schwefel, anstatt Cyan, enthalten, und es ist Roussin selbst gelungen, die Nitroprusside durch Schwefelwasserstoff in Nitrosulfüre und diese wiederum durch einfache Cyanüre (besonders durch Cyanquecksilber) in Nitroprusside zu verwandeln, was alles in der Abhandlung weiter nachgelesen werden muss, indem hier nur das nach dem oben angegebenen Verfahren erhaltene Eisenbinitrosulfuret als Prüfungsmittel des Chloroforms in Betracht kommt.

Dieses Binitrosulfurat löst sich nämlich in 2 Theilen siedendem Wasser, schwer in kaltem Wasser, leicht in Aethylalkohol, Methyalkohol, Amylalkohol und in Schwefeläther, aber gar nicht in Schwefelkohlenstoff und in Chloroform.

Das reine Chloroform färbt sich also durchaus nicht, wenn man es mit ein wenig von dem Binitrosulfuret behandelt, aber dagegen dunkel bis fast schwarz, wenn es Aethylalkohol oder Aether enthält, indem diese je nach ihrer vorhandenen Quantität mehr oder weniger von dem Binitrosulfuret mit schwarzer Farbe auflösen.

Superjodidum formylicum = $C^2H^2J^3$. Das *Jodoform* (Jahresb. XVII, 171) zersetzt sich, wie Hofmann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 267), gefunden hat, wenn man es in einer verschlossenen Röhre auf + 150° erhitzt, in verschiedene andere noch nicht untersuchte, braune Körper, und in

Methylenjodid = $C^2H^4 + {}_2J$ (Jahresb, XVIII, 132, wo die Formel dafür unrichtig C^2H^4J gdruckt ist). Diese Entdeckung machte Hofmann, als er das Jodoform mit Jod in der Absicht erhitzte, um daraus Jodwasserstoffsäure und den Jodkohlenstoff = CJ_2 hervorbringen, wobei er aber nur braune Produkte und das Methylenjodid bekam, so dass er vermuthen konnte, dass sich dieser Körper aus dem Jodoform auch ohne Mitwirkung des zugesetzten Jods gebildet haben könnte, was denn auch der Versuch bestätigte.

Dieses Methylenjodid bekam Butlerow (Ann. der Chem. und Pharmac. CXIV, 204)

Digitized by Google

auch, als er das Jodoform mit Natrium-Alkohol $C^4 H^{10} Na O_2$ angemessen behandelte, und zwar schied sich dasselbe aus dem Reaktions-Produkt durch Wasser ölförmig ab. Dann untersuchte Butlerow die davon abgeschiedene Flüssigkeit weiter, und er fand darin ausser Jodnatrium auch die Natronsalze von *Acrylsäure* und von einer neuen Säure, welche er

Valerolactinsäure nennt, weil er sie nach der Formel $\dot{H} + C^{10} H^{18} O^5$ zusammengesetzt fand, und es will fast scheinen, wie wenn sie die dem Amyl-Glycol angehörige Glycolsäure sein könnte. (Vergl. „Amyl-Glycol", S. 172).

5. *Amyl-Alkohol.* In dem *Fuselöl* glaubt Reinsch (N. Jahrb. für Pharm. XIII, 353) einem neuen ölförmigen Körper bemerkt zu haben, den er als darin fertig gebildet enthalten betrachtet, und auf welchen er zur weiteren Untersuchung alle Die aufmerksam macht, welche ihn, namentlich bei der im Jahresb. XI, 165, angegebenen Bereitung von

Amylenum $= C^{10} H^{20}$ leicht in grösseren Mengen erhalten könnten.

Dieser Körper geht nämlich zuletzt über, wenn man für die Bereitung von Amylen den in gewöhnlicher Weise dazu gereinigten Amyl-Alkohol mit Zinkchlorür destillirt, aber erst dann, wann der Rückstand trocken geworden und man die Retorte bis fast zum Glühen erhitzt. Er bildet ein dickflüssiges, öliges, bei auffallendem Lichte schillerndes Liquidum, hat 0,884 spec. Gewicht, beginnt zu sieden bei $+ 160^0$, indem Wasser davon abdestillirt, bis sich der Siedpunkt auf $+ 285^0$ erhöht hat, worauf er sich gleich bleibt, bis der grösste Theil als ein gelbliches Oel von 0,879 spec. Gewicht übergegangen ist, worauf bei $+ 295^0$ ein noch dickeres Oel von 0,892 spec. Gewicht abdestillirt, was fast geruch- und geschmacklos ist. Wird das erstere Oel mit einer Lösung von kohlensaurem Kali destillirt, so gehen nur wenige Oeltropfen über, und aus der rückständigen Flüssigkeit setzt sich beim Erkalten eine Salzmasse ab, welche mit Wasser zu sternförmig gruppirten Prismen krystallisirt werden kann. Diese Eigenschaft scheint der Annahme zu wiedersprechen, dass dieses Oel Metamylen sein könnte, wofür man es sonst wohl wegen des Siedpunkts hätte halten können.

Die erwähnte Annahme, dass das Oel in dem Fuselöl fertig gebildet enthalten sei, motivirt Reinsch mit der Möglichkeit, dass das rohe Fuselöl ein Gemenge mehrerer Alkohole von von verschiedenen Siedepunkten sei, die durch den Einfluss des Zinkchlorürs in Kohlenwasserstoffe von ungleichen Siedepunkten verwandelt würden. — Der Gehalt an verschiedenen Alkoholen im Fuselöl ist längst bekannt, und die Spaltung derselben durch Chlorzink in Wasser und Kohlenwasserstoffe eben so wahrscheinlich, wie beim Amyl-Alkohol; aber dann ist obiges Oel doch noch kein fertig gebildeter Körper in dem Fuselöl.

Valeriansäure-Aldehyd $= C^{10} H^{20} O^2$. Fittig (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIV, 66), hat diesen Aldehyd mit kaustischem Kalk zu einen dünnen Brei vermischt, denselben in einer Retorte im Wasserbade erhitzt, den dabei anfangs übergehenden noch unveränderten Al- Masse zuletzt aus dem Sandbade destillirt. Im dehyd immer wieder zurückgegossen, und dann die Rückstande fand er valeriansauren Kalk, und die abdestillirte Flüssigkeit gab bei einer fractionirten Rectification 3 Körper, wovon der eine Amyl-Alkohol war, während die beiden anderen nach den Formeln $C^{14} H^{28} O^2$ und $C^{12} H^{24} O^2$ zusammengesetzt waren. Das $C^{14} H^{28} O^2$ gab mit Phosphorsuperchlorid $C^{14} H^{28} Cl^2$ und das $C^{12} H^{24} O^2$ entsprechend $C^{12} H^{24} Cl^2$. Genauer sind diese beiden Produkte noch nicht auf ihre Bedeutung untersucht worden.

Das Auftreten von Amyl-Alkohol und von Valeriansäure weisst aber entscheidend aus, dass sich der Valeriansäure-Aldehyd gegen basische Oxyde gang analog dem Bittermandelöl (Jahresber. XIV, 181) verhält, so dass derselbe also, wenn er in derselben Weise wie dieses behandelt worden wäre, vielleicht gerade auf nur Amyl-Alkohol und Valeriansäure gegeben haben dürfte, während hier durch Mangel an Wasser, durch Hitze etc. wahrscheinlich nur die anderen zwei Produkte entstanden, welche aber auch ein anderweitiges wissenschaftliches Interesse zu haben scheinen.

Kündig (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIV, 1) hat den Valeriansäure-Aldehyd mit Chlor behandelt, um zu erfahren, ob er sich dagegen gerade so, wie Bittermandelöl $= C^{14} H^{12} O^2$ (der Aldehyd für Benzyl-Alkohol) verhalte, welches dadurch bekanntlich in Benzoylchlorid $= C^{14} H^{10} Cl O^2$ verwandelt wird.

Der Valeriansäure-Aldehyd absorbirt das Chlor sehr begierig und mit Erhitzung, aber zur Vollendung der Reaction muss dieselbe zuletzt durch Wärme unterstützt werden. Aus dem Produkt bekam Kündig den flüssigen Körper, welcher mit saurem schwefligsauren Natron eine krystallisirende Verbindung bildete, und welcher nach der Formel $C^{10} H^{19} Cl O^2$ zusammengesetzt gefunden wurde, woraus also die Wirkung des Chlors hier dieselbe ist, wie auf Bittermandelöl.

Benzoesäure-Aldehyd und Valeriansäure-Aldehyd verhalten sich also anders wie der

Essigsäure-Aldehyd $= C^4 H^8 O^2$, welcher nach Wurtz (Annal. de Ch. et de Pharmac. XLIX, 58) durch Chlor in ein Acetyloxychlorür $= C^8 H^{12} Cl^2 O^4$ verwandelt wird, bei dessen Bildung sich also $_4Cl$ mit 2 Atomen $C^4 H^8 O^2$

Digitized by Google

in $_2$H Cl und in das Chlorür verwandelt haben sollen.

6. *Propyl-Alkohol* = $C^6H^{16}O^2$. Wie die diesem einatomigen Alkohol angehörige *Propionsäure* = $C^6H^{10}O^3$ sehr einfach aus Milchsäure dargestellt werden kann, ist schon im Vorhergehenden, S. 140, bei „Acidum lacticum" angegeben worden.

Acetonum. An die über das *Aceton* im vorigen Jahresberichte, S. 160, mitgetheilte Arbeit von Fittig hat derselbe (Annal. der Chem. u. Pharmac. CXII, 303) noch einen Nachtrag angeschlossen, worin er zunächst mittheilt, dass er sich noch weiter mit den über + 150° siedenden, unter den Produkten der trocknen Destillation der essigsauren Salze auftretenden Körpern beschäftigt habe, dass es ihm aber nicht möglich geworden sei, reine und wohl charakterisirte Verbindungen daraus zu isoliren. Dann theilt derselbe darin die Resultate weiterer Versuche mit dem

Phoron genannten Körper mit, welche beweisen, dass er wirklich das Phoron ist, wie man dasselbe bei der trocknen Destillation von camphersaurem Kalk bekommt. Als er das Phoron mit wasserfreier Phosphorsäure behandelte, bekam er wahres Cumol = $C^{18}H^{24}$, und nicht das damit isomerische Mesitylen, gleichwie auch Gerhardt etc. aus dem Phoron von camphersaurem Kalk mit wasserfreier Phosphorsäure das wahre Cumol erhalten haben. Bei der Behandlung des Cumols bekam er endlich Nitrobenzoesäure und daneben auch Benzoesäure.

Gegen Städeler's Einwendungen über seine früheren Resultate hat sich Fittig (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIV, 54) gerechtfertigt, worauf ich hier nur hinweisen kann.

Riche (Compt. rend. XLIX, 176 und Bullet. de la Soc. Chimique de Paris. April 1859) hat Aceton mit Salzsäure und mit Bromwasserstoffsäure vermischt und beide Mischungen einem elektrischen Strom ausgesetzt. Es würde mich aber zu weit über die Grenzen der Pharmacie führen, wenn ich hier die dabei erhaltenen, ganz interessanten Resultate speciell mittheilen wollte.

Friedel (Bullet. de la Soc. Chimique de Paris. Juny 1859) gibt ferner an, dass wenn man eine Mischung von Aceton und verdünnter Schwefelsäure dem Einfluss des elektrischen Stroms aussetzt, Essigsäure und Ameisensäure gebildet werden, unter Entwickelung von Kohlensäure, Wasserstoffgas und Sauerstoffgas.

Wie das Aceton aus Citronensäure entstehen kann, ist schon oben, S. 137, bei „Acidum citricum" angeben worden (Vergl. auch Jahresber. XIX, 110).

7. *Allyl-Alkohol.* Unter Beihülfe von Hübner hat Geuther (Annal. der Chem. und Pharmac. CXIV, 35) seine Untersuchungen über den

Acrylsäure-Aldehyd (Acrolein) fortgesetzt — (Vergl. Jahresber. XIX, 163), und theile ich hier nur ganz kurz die Ergebnisse mit.

Für die Bereitung des Acroleins erhitzt man einfach 1 Theil Glycerin = $C^6H^{16}O^6$ mit 2 Theilen saurem schwefelsauren Kali. Im Anfange, wo sich glycerinschwefelsaures Kali = $\dot{K}\ddot{S} + C^6H^{14}O^5\ddot{S}$ bildet, destillirt fast nur Wasser über, und durch Zersetzung des Salzes resultirt dann reines Acrolein = $C^6H^8O^2$, von dem 25 bis 28 Proc. aus dem Glycerin erhalten werden. Acrolein siedet bei + 52°,4. und gibt mit Phosphorsuperchlorid, ganz analog dem Essigsäure-Aldehyd, ein

Acroleinchlorid = $C^6H^8 + Cl^2$. Aber da das entsprechende Produkt aus Essigsäure-Aldehyd nach Beilstein (Vergl. „Aethylidenchlorür" S. 188) mit dem Vinylchlorür-Chlorwasserstoff identisch ist, so dürfte das Acroleinchlorid auch nur Allylchlorür-Chlorwasserstoff = $C^6H^6Cl + H Cl$ sein.

Dasselbe ist eine farblose, bei + 84°,4 siedende, dem Chloroform ähnlich riechende und schmeckende Flüssigkeit von 1,17 spec. Gew. bei + 24°,5. In Wasser unlöslich. Beim Behandeln mit einer Lösung von Kali in Alkohol verwandelt es sich in KCl, Wasser und in

Allylchlorür = C^6H^6Cl, welches sehr flüchtig ist und lauchartig riecht. Derselbe Körper entsteht auch aus dem Acroleinchlorid durch Natrium-Alkohol, war aber nicht rein zu erhalten.

Acrolein-Ammoniak = $_2C^6H^8O^2 + NH^3 + \dot{H}$ bildet sich am Besten, wenn man Acrolein in einem gleichen Volum absoluten Alkohol oder Aether löst, die Lösung stark abkühlt, mit Ammoniakgas sättigt und dann Aether zusetzt, wodurch es sich als eine weisse, amorphe, dem coagulirten Eiweiss ähnlich aussehende Masse abscheidet, die sich sehr leicht verändert und gelb und braun färbt.

Ausserdem haben sie einfach- und zweifach-essigsaures Acrolein dargestellt, sowohl durch directe Vereinigung als auch durch doppelte Zusetzung von Acroleinchlorid mit essigsaurem Silberoxyd, und sie sind dabei zu dem Resultat gekommen, dass die auf beiderlei Weise gebildeten Produkte vollkommen identisch sind.

8. *Kresyl-Alkohol* (Salicyl-Alkohol, Kresyloxydhydrat, Carbolsäure etc.) = $C^{14}H^{16}O^2$. Dieser im vorigen Jahresberichte, S. 166, aufgestellte neue Alkohol ist im Laufe dieses Jahres durch Darstellung und Nachweisung mehrerer seiner Derivate weiter bestätigt worden. Kolbe & Lautemann (Annal. der Chem. u. Pharm.

Digitized by Google

CXV, 167) haben nämlich die ihm angehörige Säure künstlich dargestellt und

Salylsäure = $\dot{H} + C^{14} H^{10} O^3$ genannt. Dieselbe ist also mit der Benzoesäure isomerisch, gleichwie dieses auch der Kresyl-Alkohol mit dem Benzyl-Alkohol ist. Sie erhielten die Salylsäure aus der Salicylsäure = $C^{14} H^{10} O^5$, indem sie dieselbe in ähnlicher Art, wie zur Verwandlung der Milchsäure in Propionsäure (Jahresber. XIX, 147), in Chlorsalylsäure = $C^{14} H^8 ClO^3$ verwandelten und dann in dieser das Cl gegen H auswechselten. Die nach S. 140 neu entdeckte Reduktion der Milchsäure in Propionsäure durch Jodwasserstoffsäure oder Phosphorjodür wollte dagegen in analoger Weise bei der Salicylsäure nicht gelingen. — Eine andere Bestätigung liegt in dem nach Seelheim, S. 167, aufgestellten Salicyl-Glycol.

Wenn es ferner richtig ist, wie ich S. 167 nach Kolbe angedeutet habe, dass dieser Kresyl-Alkohol nach

$$\left.\begin{matrix} C^{14} H^{16} O^2 \\ \hline Na \text{ und } {}_2\ddot{C} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{Na} + C^{16} H^{14} O^5 \end{matrix}\right.$$

unter Entwickelung von Wasserstoff in die Kreosotinsäure, und diese wiederum nach

$$\dot{Ba}^2 + C^{16} H^{14} O^5 + \dot{H} = \left\{\begin{matrix} {}_2\dot{Ba}\,\ddot{C} \\ C^{14} H^{16} O^2 \end{matrix}\right.$$

in Kresyl-Alkohol zurückgeführt werden kann, und wenn in Folge dessen ein Kresotyl-Glycol existirt, dem die Kresotinsäure als Glycolsäure angehört, so muss auch ein

9. *Kresotyl-Alkohol* existiren, wiewohl derselbe noch nicht nachgewiesen worden ist.

10. *Phenyl-Alkohol* = $C^{12} H^{12} O^2$. Wie dieser im vorigen Jahresberichte. S. 167, angeführte Alkohol in Salicylsäure verwandelt und aus derselben wieder regenerirt werden kann, ist im Vorhergehenden, S. 166, nach Kolbe & Lautemann bereits angeführt worden.

11. *Thymyl-Alkohol* = (Thymol, Thymyloxydhydrat) = $C^{20} H^{28} O^2$. Unter dem Namen *Thymol* ist der sauerstoffhaltige Bestandtheil des Thymianöls als ein nach der Formel $C^{20} H^{28} O^2$ zusammengesetzter Körper in den Jahresb. XIII, 139 u. XIV, 185, aufgeführt worden, welcher sich insbesondere durch die Fähigkeit, eine Thymolschwefelsäure = $C^{20} H^{26} O\ddot{S} + \dot{H}\ddot{S}$ zu bilden als ein Alkohol auszuweisen schien, was aber noch nicht sicher ausgesprochen werden konnte. Nachdem nun aber Kolbe & Lautemann (Annal. der Chem. und Pharmac. CXV, 205) gezeigt haben, dass sich derselbe (gerade so wie der Kresyl-Alkohl in Kresotinsäure verwandelt und aus dieser wieder regenerirt werden kann) nach

$$\left.\begin{matrix} C^{20} H^{28} O^2 \\ \hline Na \text{ und } {}_2\ddot{C} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} \dot{H} \\ \dot{Na} + C^{22} H^{26} O^5 \end{matrix}\right.$$

unter Entwickelung von Wasserstoff in Thymotinsäure verwandeln, und diese wiederum nach

$$\dot{Ba} + C^{22} H^{26} O^5 + \dot{H} = \left\{\begin{matrix} {}_2\dot{Ba}\,\ddot{C} \\ C^{20} H^{28} O^2 \end{matrix}\right.$$

in Thymol zurückführen lässt, so muss sowohl das Thymol ein einatomiger Alkohol = Thymyl-Alkohol sein, der dann mit dem

12. *Cumyl-Alkohol* = $C^{20} H^{28} O^2$ (Jahresb. XIV, 183) und mit dem *Carvol* (Jahresb. XIII, 137), isomerisch ist, als auch der S. 167 aufgestellte Thymotyl-Glycol = $C^{22} H^{32} O^4$ existiren, dem die Thymotinsäure als eine Glycolsäure angehört, und auch ein

13. *Thymotyl-Alkohol* = $C^{22} H^{32} O^2$ aufgestellt werden können, welcher dem Thymotyl-Glycol entspricht, wie der Aethyl-Alkohol dem Aethyl-Glycol, wenn derselbe auch noch nicht dargestellt worden ist.

14. *Anisyl-Alkohol.* Wenn nach dem, was ich im Vorhergehenden beim Anisyl-Glycol (S. 167) angeführt habe, ein eigentlicher einatomiger Anisyl-Alkohol nicht mehr existirt, so muss es aber nach allgemeinen Principien doch einen solchen geben, und muss dieser nach der Formel $C^{16} H^{20} O^2$ zusammengesetzt sein.

Dieselbe Zusammensetzung hat sowohl der Kresyl-Alkohol als auch der folgende damit isomerische Phloryl-Alkohol, und es muss also noch nachgewiesen werden, ob der einatomige Anisyl-Alkohol mit einem von beiden isomerischen Alkoholen identisch ist, oder ob er, was kaum wahrscheinlich aussieht, eine dritte isomerische Form ausmacht.

15. *Phloryl-Alkohol* (Phloryloxydhydrat) = $C^{16} H^{20} O^2$. Dies ist der Körper, welchen Hlasiwetz (Annal. der Chem. und Pharmac. CII, 166) in ganz analoger Weise durch Destillation der Phloretinsäure = $\dot{H} + C^{18} H^{18} O^5$ mit ${}_2$Ba dargestellt, aber nicht besonders benannt hat, wie Kolbe nach dem Vorhergehenden den Kresyl-Alkohol aus der Kresotinsäure, wie folgende Gleichung zeigt:

$$\dot{H} + C^{16} H^{18} O^5 + {}_2\dot{Ba} = \left\{\begin{matrix} {}_2\dot{Ba}\,\ddot{C} \\ C^{16} H^{20} O^2 \end{matrix}\right.$$

und es muss daher dieses $C^{16} H^{20} O^2$ der einatomige Phloryl-Alkohol sein.

Die Phloretinsäure ist ein Verwandlungsprodukt vom *Phloretin* = $C^{30} H^{20} O^{10}$ durch Alkalien, mit denen es sich unter Aufnahme von $\dot{H}$ in Phloretinsäure und in einen neuen Zucker, den *Phlorogluein* = $C^{12} H^{12} O^6$ verwandelt (Jah-

Digitized by Google

resb. XIX, 10), und das Phloretin ist wiederum ein Verwandlungsprodukt vom *Phloridzin* = $C_{42}H_{48}O_{20}$, welcher Körper sich bekanntlich in der Wurzelrinde des wilden Apfelbaums findet, und welcher unter dem Einfluss von Säuren mit $_2\dot{H}$ in 2 Atome Traubenzucker und in 1 Atom Phloretin gespalten wird.

Da nun diese Phloretinsäure entschieden eine Glycolsäure ist, die einem Phloretyl-Glycol angehört, wie ich ihn im Vorhergehenden, S 167, bezeichnet habe, so muss es nach den bekannten Beziehungen zwischen Glycolen und Alkoholen natürlich auch einen entsprechenden

16. *Phloretyl-Alkohol* = $C^{18}H^{24}O^2$ geben, der sich vielleicht noch mal finden dürfte.

17. *Camphyl-Alkohol.* In dem Körper, welchen Reich (Jahresber. VII, 90) aus dem Bernstein bekam und welchen derselbe für gewöhnlichen Laurus-Campher hielt, haben Berthelot & Buignet (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVIII, 19) eine eigenthümliche isomerische Modification des Camphyl-Alkohols (Jahresber. XIX, 168) nachgewiesen.

Sie stellten ihn eben so dar, wie Reich, und sie bekamen durch Destillation von 1000 Theilen feinem Bernsteinpulver und 250 Theilen Kali mit vielem Wasser nur 3 Theile von diesem Körper, welche mit dem Wasser übergegangen waren. Der Bernstein liefert davon also nur 0,3 Procent.

Dieser Körper ist in seinen physikalischen Verhältnissen dem Borneo-Campher sehr ähnlich, auch besitzt er die elementare Zusammensetzung desselben, nämlich nach den von Berthelot & Buignet damit ausgeführten Analysen = $C^{20}H^{36}O^2$, aber er unterscheidet sich davon durch einen eigenthümlichen, penetranten und lange anhaltenden Geruch, und dadurch, dass er nur ein Rotations-Vermögen von $4^0,5$ nach Rechts besitzt, während das vom Borneo-Campher = $33^0,4$ nach Rechts ist.

Er bildet mit Säuren wahre Säure-Aether, d. h. Verbindungen, in welchen $_1\dot{H}$ gegen 1 Atom Säure ausgewechselt worden ist, und haben Berthelot & Buignet solche Verbindungen mit Salzsäure = $C^{20}H^{34}O + \dot{H}Cl$ und mit Stearinsäure = $C^{20}H^{34}O + C^{36}H^{70}O^3$ dargestellt. Beide regeneriren mit Alkalien den ursprünglichen Körper und beide haben allerdings dieselbe Zusammensetzung, wie die von dem wahren Camphyl-Alkohol (Borneo-Campher), aber sie sind damit ebenso nur isomerisch, wie beide Campherarten selbst.

Der aus dem Bernstein erhaltene Körper gibt mit Salpetersäure einen mit dem Camphylsäure-Aldehyd (Laurus-Campher) völlig gleich zusammengesetzten Körper = $C^{36}H^{32}O^2$, allein auch er ist mit diesem wiederum nur isomerisch.

Berthelot & Buignet nehmen an, dass diese isomerische Modification des Camphyl-Alkohols in dem

Bernstein (Succinum) in Gestalt eines Säure-Aethers vorkomme, woraus ihn das Kali, gleich wie aus den künstlich damit hervorgebrachten Säureäthern, regenerirt, worauf er sich verflüchtigt. Diess sieht allerdings ganz wahrscheinlich aus, und der fragliche Aether könnte vielleicht der als ein ätherisches Oel betrachtete Körper sein, welchen der Bernstein einschliesst und in Folge dessen derselbe beim Erhitzen einen angenehmen Geruch verbreitet, allein es kann auch ein flüchtiges Oel sein, welches sich unter dem Einfluss des Kali's eben so, wie der Kohlenwasserstoff im Valerianöl, unter Incorporirung von Wasser in den eigenthümlichen Campher verwandelt.

Sowohl Reich als auch jetzt Berthelot & Buignet nennen den untersuchten Körper

Bernstein-Campher, allein der Körper, welchen Vogel und Robiquet & Colin vor vielen Jahren aus den Producten der trocknen Destillation des Bernsteins abschieden und Bernstein-Campher nannten, scheint doch noch ein ganz anderer Stoff zu sein, wie schon Reich vermuthet, während ihn andere und so auch Berthelot & Buignet als damit identisch ansehen. Darüber kann natürlich nur eine vergleichende Prüfung entscheiden.

Camphora japonica. Dass die Krystalle des *Laurus-Camphers*, zu welchem sich derselbe bekanntlich schon bei gewöhnlicher Lufttemperatur sehr leicht sublimirt, dem regulären System angehörten, wie gewöhnlich angegeben wird, ist nach Descloizeaux (Compt. rend. XLVIII, 1064) nicht richtig. Sie gehören dem hexagonalen System an und bilden hexagonale Tafeln: ein kurzes hexagonales Prisma mit den Flächen einer hexagonalen Pyramide und vorherrschenden basischen Endflächen, die sich unter $118^0,9$ gegen die Pyramidenflächen neigen. Ein Lichtdrehungsvermögen besitzen diese Krystalle nicht.

Ueber diesen Campher hat ferner J. K. (Pharmac. Centralhalle II, 188) die wohl ganz richtige Bemerkung gemacht, dass wenn Aerzte denselben mit Zucker, Milchzucker oder, wie am häufigsten, mit Gummi arabicum in Schüttelmixturen verordneten, sich derselbe damit trotz aller Mühe und Sorgfalt wie gleichmässig und überhaupt so in demselben suspendiren lasse, dass er sich nicht wieder ausscheide, und er schlägt daher vor, den Campher als eine gesättigte Lösung in Weingeist dazu in Anwendung zu bringen. Löst man 50 Gran Campher in 48 Gran (100 Tropfen) Alkohol von 85^0 B.,

Digitized by Google

so erhält man eine Lösung, von der alle Mal 4 Tropfen 1 Gran Campher entsprechen. Diese Lösung ist jedoch so gesättigt, dass im Winter Campher auskrystallisirt, und zweckmässiger ist es daher, die 50 Gran Campher in 86 Gran von dem Alkohol zu lösen, so dass alle Mal 6 Tropfen der Lösung 1 Gran Campher repräsentiren. Man zählt dann die der verordneten Menge von Campher entsprechende Anzahl von Tropfen der Lösung ab, schüttelt sie mit dem zugleich verordneten Syrup, Gummischleim etc. gut durcheinander und setzt nun noch die übrige Flüssigkeit hinzu. Der Campher scheidet sich dabei wohl aus, aber so fein zertheilt, dass er lange suspendirt bleibt. — Mit demselben Rechte dürfte man aber auch wohl Smith's Vorschlag (Jahresber. IX, 157) mit dem ungleich noch kräftiger lösend und emulsirend wirkenden Chloroform noch zweckmässiger betrachten können. Es kommt dabei nur darauf an, wofür sich die Aerzte entscheiden.

Im vorigen Jahresberichte, S. 168 u. 174, habe ich ferner angeführt, dass der Laurus-Campher nach den Versuchen von Berthelot sich ganz klar als ein Aldehyd und zwar dem Dryobalonops-Campher als Alkohol angehörig herausgestellt habe. Für diese Betrachtungsweise hat nun Pfaundler (Annal. der Chem. u. Pharm. CXV, 29) einen neuen Beweis vorgelegt. Derselbe behandelte nämlich den Laurus-Campher mit Phosphorsuperchlorid = PCl^5 und die Resultate waren ganz denen analog, welche bekanntlich durch Behandeln der anderen Aldehyde mit PCl^5 erhalten werden, bei denen nämlich ganz einfach die beiden darin vorkommenden Sauerstoffatome weggenommen und durch 2 Aquivalente Chlor ersetzt werden und das PCl^5 dadurch in PCl^3O^2 verwandelt wird, wie z. B. das Bittermandelöl (der Aldehyd des Benzyl-Alkohols = $C^{14}H^{16}O^2$) = $C^{14}H^{12}O^2$ mit PCl^5 in PCl^3O^2 und in $C^{14}H^{12}Cl^2$ übergeht.

Der Laurus-Campher = $C^{20}H^{32}O^2$ gibt diese Umwandlung jedoch nur dann, wenn 1 Atom desselben mit wenigstens 2 PCl^5 behandelt wird, und dann auch mit Entwicklung von Salzsäure.

Behandelt man dagegen 1 Atom Laurus-Campher mit nur 1 Atom PCl^5, so bildet sich unter Entwicklung von HCl ausser dem PCl^3O^2 auch die Verbindung = $C^{20}H^{30}Cl$, und beim Entstehen derselben ist die Entwicklung von HCl eben so natürlich als bei der = $C^{20}H^{32}Cl^2$ gleichwie die dazu nöthigen PCl^5 etwas unklar. Hier muss angenommen werden, entweder dass immer zunächst erst $C^{20}H^{32}Cl^2$ entsteht, was sich dann in $C^{20}H^{30}Cl$ und in HCl zersetzt, oder dass immer zunächst erst 1 Atom $C^{20}H^{32}O^2$ und 1 Atom PCl^5 auf einander wirken und in Folge der, wegen der so stabilen Beschaffenheit des Camphers nöthigen hohen Temperatur für die Wirkung einerseits PCl^3O^2 und HCl und andererseits $C^{20}H^{30}Cl$ hervorbringen, und dass nachher beim Behandeln der Masse mit Wasser dieses Wasser mit dem zweiten Atom PCl^5 Phorphorsäure und Salzsäure hervorbringt, von welcher letzteren 1 Atom in Statu nascenti das $C^{20}H^{30}Cl$ in $C^{20}H^{32}Cl^2$ verwandelt.

Die Verbindung $C^{20}H^{30}Cl$ entspricht übrigens dem Camphyl-Alkohol in derselben analogen Weise, wie das Acetylchlorür = C^4H^6Cl dem Aethyl-Alkohol = $C^4H^{12}O^2$.

Lallemand (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVII, 287) hat ferner Gelegenheit gehabt, das

Campheröl sowohl von Dryobalanops Camphora (Jahresb. XIII, 59) als auch von Laurus Camphora zu bekommen, und aus den damit dann angestellten Untersuchungen folgt, dass beide Oele sehr wesentliche Verschiedenheiten darbieten, und dass Pelouze weder das Dryobalanops- noch das Laurus-Oel zu seiner Untersuchung in Händen gehabt haben würde.

Das *Dryobalanops*-Oel rührte von Junghuhn her, der es aus Sumatra mitgebracht hatte, und es wird aus dem Dryobalanops Camphora in doppelter Weise gewonnen: theils fliesst es aus oberflächlich in die Rinde an der Basis des Stamms gemachten Einschnitten aus, und theils wird es durch Auskochen (par decoction) verschiedener zerkleinerter Theile (Rinde? Zweige? Holz?) des Baumes erhalten (wie es scheint durch Verdrängung mit dem Wasser, nicht destillirend). Nach Lallemand soll auf beiderlei Weise ein gleich beschaffenes Oel erhalten werden, und das, was er der nachfolgenden Untersuchung unterwarf, auf die letzte Weise erhalten worden sein, und zwar unter den Augen von Junghuhn.

Das Oel war röthlich, etwas zähflüssig, stark balsamisch riechend, hatte ein Rotations-Vermögen von 7° nach Rechts und begann bei + 180° zu sieden, worauf der Siedepunkt anfangs rascher und dann langsamer bis auf + 300° stieg, und dann war nur noch ein dunkelrothes, nach dem Erkalten brüchiges Harz zurück, welches im Gewicht etwa die Hälfte von dem Oel betrug. Das überdestillirte Oel liess sich durch fractionirte Rectificationen in 2 Oele, in ein flüssigeres und ein weniger flüssiges, theilen.

Das *flüssigere* scheint wiederum noch aus mehreren zu bestehen, indem es bei + 180° anfängt zu sieden und dann rasch einen höheren Siedepunkt bekommt. Was bis zu + 190° übergeht beträgt nur wenig, hat 0,86 spec. Gewicht und ein Drehungsvermögen von 13° nach rechts. Was von + 190° an übergeht, hat ein höheres specif. Gewicht und schwächeres Drehungsvermögen. Mit Salzsäuregas bildet dieses Oel eine Verbindung = $C^{20}H^{32}HCl$, die bei allen Temperaturen flüssig ist und bleibt, und worin keine

Digitized by Google

Spur von einer festen Verbindung nachgewiesen werden konnte (wozu Berthelot — Ann. de Ch. et de Phys. 3 S. XXXVII, 225) in der Salpetersäure ein sehr brauchbares Mittel erkannt hat, indem man damit die flüssige salzsaure Verbindung vermischt und erhitzt, wodurch die wirklich flüssige Verbindung zerstört wird, während sich ein etwaiger Gehalt an einer festen Verbindung unverändert sublimirt.)

Das *weniger flüssige* Oel beträgt den grössten Antheil. Es ist etwas dickflüssiger, nur wenig in gewöhnlichem und etwas mehr in absolutem Alkohol löslich, und oxydirt und verharzt sich rasch an der Luft, wobei es einen starken balsamischen Geruch verbreitet. Es siedet bei + 255°, der Siedepunkt steigt allmälig bis auf + 270° und was dabei übergeht, hat 0,90 bis 0,921 spec. Gewicht; der grösste Theil geht bei + 260° über. Das zuerst übergehende Oel hat ein schwaches Rotationsvermögen nach Links, das darauf bis zu + 265° folgende Oel ein allmälig zunehmendes und darüber wiederum abnehmendes Rotationsvermögen nach Rechts. Das Oel absorbirt reichlich Salzsäuregas und nach völliger Sättigung scheidet sich aus einer flüssigen Verbindung eine reichliche Menge von einer festen Verbindung, in farblosen, glänzenden, vierseitigen Säulen ab, welche sich wenig in Alkohol, aber reichlich in Aether löst und welche bei der Analyse der Formel $C^{20} H^{32} + {}_2HCl$ entsprechende Resultate gab. Sie schmilzt bei + 125°, und hat ein Rotationsvermögen nach Links, auch wenn sie aus dem rechts drehenden Oel entstanden war. Die feste Verbindung von Terpentinöl ist bekanntlich = $C^{20} H^{32} + HCl$, und die aus Cubebenöl ist zwar auch = $C^{20} H^{32} + {}_2HCl$, aber diese ist leicht löslich in Alkohol, und schmilzt bei 131°, wodurch sich beide schon hinreichend von der aus Dryobalanops-Oel unterscheiden.

Lallemand hat nun zwar das Dryobalanops-Oel (nach der Abdestillation von dem Harz) in zwei Oele getheilt, aber man sieht aus den inconstanten Siedepunkten beider leicht ein, dass entweder die Theilung noch nicht völlig bewirkt worden war, wie am wahrscheinlichsten, oder dass das Oel ein Gemenge von noch mehreren ist. Wie dem nun auch sei, so haben alle darin vorkommenden Oele doch eine gleiche durch die Formel $C^{20} H^{32}$ auszudrückende Zusammensetzung, wonach sie sich als isomerische Formen von Terpentinöl darstellen, von dem sie jedoch, wie schon angeführt, bestimmt verschieden sind. Allein der Umstand, dass das rohe Oel viel Harz, aber keine Spur Campher enthält, dass sich dasselbe an der Luft verharzt und in dieser auch keinen Campher bildet, in welcher Beziehung Lallemand das Oel dem Terpentinöl analog findet, wird doch Jedem unerwartet kommen, indem er bestimmt ausweist, dass Pelouze dieses Oel nicht gehabt haben kann, und dass die Begriffe, welche man durch ihn und Motley über das Dryobalanops-Oel erlangt hat, völlig unrichtig sind. Aber eben so klar ist es auch, dass wenn der Dryobalanops Camphora dieses Oel wirklich enthält, und dass es darin in dem Maasse verschwindet, wie der Dryobalanops-Campher darin auftritt, dieser wenigstens aus einem der Oele daraus hervorgehen müsste; und zwar durch Incorporirung von ${}_2\dot{H}$, wenn dieses auch nicht an der Luft stattfindet. Besondere Versuche, in anderer Art Campher (sei es Dryobalanops- oder Laurus-Campher) daraus hervorzubringen, hat Lallemand nicht angestellt.

Das *Harz*, welches Lallemand aus dem Oel bekam, war dunkelroth, neutral, bei + 100° weich und zähe und schmolz in höherer Temperatur mit derselben Farbe. Es löst sich wenig in Alkohol, viel leichter in Aether, und lässt beim Lösen in absolutem Alkohol das Färbende zurück, so dass man es aus der filtrirten Lösung nahezu farblos erhalten kann. Es ist unkrystallisirbar, vereinigt sich nicht mit Basen, hat ein starkes Rotationsvermögen nach Rechts, und gab bei der Analyse der Formel $C^{60} H^{92} O^4$ entsprechende Resultate, wodurch es also aus 3 Atomen des flüssigen Oels durch 6 Atome Sauerstoff unter Austritt von ${}_2\dot{H}$ entstanden sein kann.

Das *Laurus*-Oel, dessen Herkunft Lallemand nicht erwähnt, und welches derselbe nur beschränkter untersucht hat, bot dagegen Verhältnisse dar, welche unseren bisherigen Begriffen von Campheröl sehr wohl entsprechen, und namentlich enthält es vielen Laurus-Campher aufgelöst.

Dasselbe war nur wenig gefärbt, dünnflüssig, noch stark nach Campher und drehte die Polarisations-Ebene des Lichts stark nach Rechts. Es beginnt bei + 180° zu sieden, und der Siedepunkt steigt allmälig bis zu + 205, bei welcher Temperatur fast nur Laurus-Campher übergeht. Ueber + 205° destillirt nur noch wenig Oel über. Das bis zu + 205° abdestillirt erhaltene und durch wiederholte Rectificationen möglichst von Campher befreite Oel hat einen Siedepunkt von + 180°, zeigt grosse Aehnlichkeit mit Citronenöl, besitzt ein starkes Rotationsvermögen nach Rechts, und liefert mit Salzsäuregas eine feste, krystallisirbare und schon bei + 42° schmelzende Verbindung = $C^{20} H^{32} + {}_2HCl$, wonach das Oel selbst also der Formel $C^{20} H^{32}$ entspricht und als eine eigenthümliche Modification von Terpentin-Oel auftritt.

Da Lallemand bestimmt angibt, dass dieses Oel Laurus-Campher aufgelöst enthält, so kann dasselbe ebenfalls nicht das von Pe-

Digitized by Google

louze untersuchte Oel gewesen sein, worin derselben den Dryobalanops-Campher fand, gleichwie auch Motley, welcher das Oel (Jahresbericht XII, 58) aus in den *Stamm* gemachten Bohrlöchern bekam, und sowohl viel Harz als auch denselben Campher darin aufgelöst fand, und man kann daher wohl mit Recht fragen: sollten sich beide, Pelouze und Motley, so geirrt haben? Sollten beide noch ein drittes Oel von einem anderen Campher producirenden Baum gehabt haben? Beides ist nicht wahrscheinlich. Sind zur Aufklärung der Differenzen bescheidene Vermuthungen erlaubt, so kann man zu der Annahme geführt werden, dass wenn das von Lallemand untersuchte Oel auch gerade kein von einem ganz anderen Baum abstammender Balsam war, wie z. B. der Balsamum Gurjun (Jahresb. XVI, 56), es doch wohl möglich sein könnte, dass der Dryobalanops Camphora in seinem Stammholz das eigentliche Campheröl und in seiner Rinde einen davon ganz verschiedenen Balsam enthalte (gleichwie Guajacum officinale in seiner Rinde ein ganz anderes Harz enthält wie in seinem Holz, zu deren Bildung ursprünglich doch 2 verschiedene Oele vorhanden gewesen sein müssen), dass also Lallemand den Balsam aus der Rinde vor sich gehabt habe, Pelouze und Motley dagegen das eigentliche Campheröl aus dem Stamme, aber bei der Gewinnung mit mehr oder weniger von dem Balsam der Rinde verunreinigt. Diese Vermuthung entspricht auch der Angabe von Motley, dass die Rinde von Dryobalanops Camphora aus Einschnitten ein Harz exsudire, von dem man keine Anwendung mache, und dass das Campheröl in Höhlungen des Stammes seinen Sitz habe und darin entweder noch allein oder zugleich mit mehr oder weniger von dem daraus gebildeten, theils aufgelösten und theils schon auskrystallisirten Dryobalanops-Campher vorkomme.

Bevor wir also Lallemand's Angaben für das Campheröl von Dryobalanops Camphora als richtig annehmen, dürften diese Widersprüche wohl erst noch beseitigt werden müssen.

18 *Sycoceryl-Alkohol* = $C^{36} H^{60} O^2$ ist ein neuer, in schönen dem Caffein ähnlichen Krystallen anschiessender, einatomiger Alkohol, dessen Essigsäure-Aether, d. h. das

Essigsaure Sycoceryloxyd = $C^{36} H^{58} O + C^4 H^6 O^3$ von Warren de la Rue & Müller (Proceedings of the Roy. Soc. X, 298) bis zu 14 Proc. in der harzigen Ausschwitzung von Ficus rubiginosa entdekt worden ist.

Dieser Aether ist sehr schön krystallisirbar und gibt mit $\dot{K}\dot{H}$ auf der einen Seite essigsaures Kali = $\dot{K}\bar{a}$ und auf der anderen Seite den Sycoceryl-Alkohol = $C^{36} H^{60} O^2$.

19. *Enodyl-Alkohol* = $C^{22} H^{46} O^2$. Dass ein solcher Alkohol existirt, folgt consequent aus seinem im

Oleum Rutae als Hauptbestandtheil nachgewiesenen Aldehyd, indem die bei der Untersuchung des *Rautenöls* von Williams erhaltenen und im Jahresberichte XVIII, 187, mitgetheilten Resultate, welche denen von Gerhardt so ganz widersprachen, von Hallwachs (Ann. der Chem. und Pharmac. CXII, 107) einer experimentellen Prüfung unterzogen worden sind und sich dabei wenigstens der von Williams als Hauptbestandtheil des Oels aufgestellte und als einen Aldehyd (Enodyl-Aldehyd) betrachtete Körper = $C^{22} H^{44} O^2$ bestätigt hat.

Hallwachs verwandte dazu ein käufliches mit Terpentinöl verfälschtes Rautenöl, unterwarf dasselbe einer fractionirten Rectification, nahm das dabei bis zu + 170° zuerst übergehende Terpentinöl vorab, und sammelte dann 2 nachfolgende Portionen, wovon die eine zwischen + 205 und 220° und die andere zwischen + 220° und 240° übergegangen war. Beide Portionen behandelte er dann mit zweifach-schwefligsaurem Ammoniak, welche krystallisirte Verbindungen damit hervorbrachten, woraus er das gebundene Oel durch Kalilauge wieder abschied. Aus beiden bekam er ein gleiches, farbloses, angenehm riechendes, zwischen 213 und 216° siedendes, und bei der Elementar-Analyse nach der Formel $C^{22} H^{44} O^2$ zusammengesetztes Oel, wodurch also William's Angabe bestätigt wird, dass es nicht der von Gerhardt aufgestellte

Caprinsäure-Aldehyd = $C^{20} H^{40} O^2$ ist. Aber wiewohl jenes Oel mit zweifach-schwefligsaurem Ammoniak eine krystallisirte Verbindung eingeht, so hält es Hallwachs doch noch für zweifelhaft, ob das Oel, wie Williams annimmt, wirklich ein Aldehyd sei.

Dem von Williams in dem Rautenöl gefundenen Lauryl-Aldehyd hat Hallwachs keine Aufmerksamkeit gewidmet.

In den Jahresberichten VIII, 50; IX, 164 u. XI, 144, ist ferner angeführt worden, dass sowohl Gerhardt als auch Wagner den Hauptbestandtheil des *Rautenöls* als den Aldehyd der Caprinsäure = $C^{20} H^{40} O^2$ erkannt und festgestellt haben, und im Jahresberichte XVIII, 187, ist eine diesen Resultaten widersprechende Angabe von Williams mitgetheilt worden, nach welcher dieser Aldehyd darin nicht existiren, sondern mit einem Gemisch von Enodyl-Aldehyd = $C^{22} H^{44} O^2$ und von Lauryl-Aldehyd = $C^{24} H^{48} O^2$ verwechselt worden sei.

Diesen Widerspruch sucht jetzt Wagner (N. Jahrbuch für Pharmac. XIII, 222) mit der Erfahrung zu erklären, dass das Rautenöl nicht immer bloss den Caprinsäure-Aldehyd enthalte, sondern dass demselben oft auch die homologenen

Digitized by Google

Aldehyde der Enodylsäure, Laurostearinsäure und Pelargonsäure beigemengt seien, welche sich durch eine fractionirte Destillation von einander trennen lassen würden. Er fügt hinzu, dass er die schon vor 10 Jahren (Jahresb. IX, 164) beobachtete künstliche Bildung des Rautenöls aus Elainsäure durch Schwefelsäure neuerdings wieder in Stearinkerzen-Fabriken, beim Behandeln grosser Mengen von Elainsäure mit Schwefelsäure, bestätigt gefunden habe, welche jedenfalls mit dem Auftreten von Fremy's Elaën im nahen Zusammenhang stehe, worin man ein bequemes Material für die künstliche Darstellung des der Pelargonsäure entsprechenden Alkohols = $C^{18}H^{40}O^2$ haben werde.

Im Uebrigen hat Wagner noch mehrere Verbindungen aus dem aus Rautenöl dargestellten

Caprinsäure-Aldehyd mit Ammoniak, zweifachschwefligsauren Alkalien etc. dargestellt, auf welche ich jedoch hier nur hinweisen kann mit dem Bemerken, dass sie alle bestimmt die Existenz von diesem Aldehyd in Rautenöl beweisen.

5. Olea volatilia. Flüchtige Oele.

Luboldt (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 552) hat mit dem von Mitscherlich angegebenen Polarisations-Apparate (Vergl. auch Jahresb. IV, 72) das Drehungsvermögen der wichtigsten *ätherischen Oele*, wie er sie von Gehe & Comp. in Dresden bezogen hatte, untersucht, um dadurch auch möglicherweise brauchbare Haltpunkte für die Prüfung der ätherischen Oele zu gewinnen, und zu diesem Endzweck die geprüften Oele tabellarisch und nach Familien geordnet zusammengestellt und ihnen die Grade der Drehung nach Rechts durch ein + und die nach Links mit — bezeichnet hinzugefügt. Die Prüfungen wurden in einer Flüssigkeitsschicht von 100 Mm Länge angestellt:

1. *Scitamineae.*

Oleum Cardamomi	+ 13°.
Oleum Zingiberis	— 4°.

2. *Coniferae.*

Ol. Juniperi ligni verum	— 15°.
„ „ baccarum	— 35°,5.
„ Sabinae	— 52°,5.
„ Tereb. germ. crudum (von Pinus silvestris? P. excelsa?)	+ 14°,6
„ Pini silvestris (aus Frühjahrstrieben).	+ 16°,3
„ Tereb. americ. crud. (von Pinus Strobus).	+ 13°,5
„ „ „ rect. (von Pinus Strobus).	+ 14°,6
„ „ venet. (von Larix decidua)	— 6°
Ol. Tereb. gallic. (von Pinus maritima).	— 18°,2
„ Abietis (von Abies alba).	— 72°,5

3. *Piperaceae.*

Ol. Piperis nigri	— 13°.
„ Cubebarum	— 20°.

4. *Euphorbiaceae.*

Ol. Cascarillae	+ 18°.

5. *Myristiceae.*

Oleum Macidis	+ 15,°5.

6. *Laurineae.*

Oleum Cinnamomi	0°.
„ Cassiae Cinnamomi	0°.
„ Sassafras	0°.

7. *Labiatae.*

Ol. Lavand. (Quintessenz) (Aus Blüthen).	— 6°.
„ „ (Superfein) (Aus dem Kraut)	— 11°.
„ „ (Nr. 1) (Unächt).	— 4°.
„ Menthae crisp. Nr. 1	— 44°,5.
„ „ „ Nr. 2	— 16°,5.
„ Pulegii	— 5°,75.
„ Menth. pip. germ. (ex foliis. Von Gnadenfrei. 1 Pfund = 20 Rthlr.).	— 20°,5.
„ Menth. pip. Germ. (ex herba. Von Rosswein. 1 Pfund = 15 Rthlr.).	— 20°.
„ Menth. pip. angl. (von Mitcham. 1 Pf. = 15½ Rthlr.)	— 23°,5.
„ Menth. pip. angl. (von Cambridge. 1 Pfund = 14 Rthlr.).	— 23°,25
„ (M. virdis) americ. (von Hotchkiss. 1 Pfund = 8⅓ Rthlr.).	— 26°,8.
„ (M. viridis) americ. (Nr. 1. 1 Pfund = 7 Rthlr.).	— 20°,0.
„ (M. viridis) americ. (Nr. 2. Shipping Oil. 1 Pfund = 4 Rthlr.).	— 2°.
„ Rorismarini itai	+ 2°,2.
„ Rorismarini gallic.	— 19°,5.
„ Salviae gallic.	+ 7°,5.
„ Origani cretici	+ 3°.
„ Majoranae germ.	+ 23°.
„ Majoranae gallic.	+ 18°.
„ Thymi	— 25°.

8. *Verbenaceae.*

Ol. Verbenae (Lemongrass) Nr. 1	0°.
Nr. 2	— ½°

9. *Ericaceae.*

Ol. Gaultheriae procumb.	0°.

Digitized by Google

10. *Valerianeae.*

Oleum Valerianae	0°.

11. *Synantherege.*

Oleum Dracunculi	— 2°,6.
„ Cinae	— 3°,5.
„ Tanaceti	— 5°,5.
„ Chamomill rom.	+ 52°.
„ Arnicae	— 25°,5.

12. *Umbelliferae.*

Ol. Petroselini	— 14°,25
„ Apii	— 29°,5.
„ Carvi (aus hallischem Samen)	+ 76°.
„ „ (aus mährischem Samen)	+ 79°.
„ „ (aus sächsischem Samen)	+ 96°.
„ „ (Spreuöl)	+ 10°,5.
„ Anisi vulg. crystallin.	— 0°.
Elaeopten desselben	— 1° (?)
Ol. Foeniculi	+ 16°,2.
„ Anethi	+ 41°.
„ Coriandri	+ 10°,5.

13. *Myrtaceae.*

Ol. Cajeputi	— 1°,5.
„ Caryophyllorum	0°.
„ Myrti	+ 17°.

14. *Rosaceae.*

Ol. Rosarum (Serail)	0°.
„ „ (das Eläopten)	0°.
„ Amygd. amar. (1,06 sp. G.)	0°.
„ nucl. Persic.	0°.
„ Laurocerasi (1,053 spec. G.)	0°.
Nitrobenzid (1,205 spec. G.)	0°.

15, *Caesalpineae.*

Ol. balsami Copaiv.	— 19°.

16. *Rutaceae.*

Ol. Rutae e herba	— 5°.
„ „ e fruct.	— 21°.

17. *Geraniaceae.*

Ol. Geranii rosat. pers. (von London).	— 0°.
„ „ „ turcic. (von Constantinopel).	— 1°,25.

18. *Aurantiaceae.*

Ol. de Cedro (Messina)	+ 57°.
„ „ „ (Triest)	+ 43°.
„ Limettae	+ 52°.
„ Bergamottae	+ 14°,25
„ cort. Aurant. dulc.	+ 82°.
„ „ „ amar.	+ 92°.
„ flor. Aurantii (Nr. 0) (von Nimes)	+ 32°,5.
„ „ „ (Nr. 1) (von Paris)	+ 24°,3.
„ „ „ (Nr. 2)	+ 20°.
„ Petit Grains	+ 19°.
„ cort. Aurant. Curassao.	+ 96°.
Aqua flor. Aurant. tripl	— 1/2°.

19. *Tiliaceae.*

Aqua Tiliae concentr	0°.

20. *Cruciferae.*

Oleum Sinapis	0°.

21. *Magnoliaceae.*

Oleum Anisi stellati	0°.

An diese Resultate knüpft Luboldt nun die folgenden Folgerungen:

Eine Uebereinstimmung im Drehungsvermögen nach Rechts oder Links zeigt sich in den an flüchtigen Oelen reichen Familien nicht, aber wohl in den daran weniger vertretenen.

Unter den chemisch verwandten Oelen haben nur Ol. Cubeb., Ol. balsami Copaiv. und Ol. Tereb. gallic. nahe einerlei Drehungsvermögen, während die anderen Repräsentanten dieser Gruppe mehr oder weniger abweichen.

Sehr wunderbar und unerklärlich ist die grosse Verschiedenheit im Drehungsvermögen bei den chemisch einander so sehr nahe stehenden Oelender Coniferen.

Oleum Anisi vulgaris und Ol Anisi stellati haben gar kein Drehungsvermögen, und dass die nicht präexistirenden und zusammengesetzten Oele (Ol. Amygd. amar.. Ol. Sinapis, Ol. Gaultheriae proc. etc.) dasselbe auch nicht besitzen, hat wohl nichts Auffallendes. Die Oele der Rinden (Ol. Cinnamom., Ol. Cassiae, Ol. Sassafras) haben gleichfalls kein Drehungsvermögen; sollte hier Zeit, tropische Wärme und Licht eine Oxydation bedingen?

Gleichwie bei Juniperus das Oel der Beeren stärker dreht als das des Holzes, dreht auch bei Ruta das Oel der Früchte stärker als das des Krauts, und in der Familie der Aurantiaceen das Oel der Fruchtschale stärker als das der Blüthen (Ol. Bergamottae macht darin eine Ausnahme, gleichwie es sich auch chemisch von den Oelen anderer Aurantiaceen unterscheidet), und das Verhalten von Aq. fl. Aurant. tripl. stellt eine innere Verschiedenheit des in Wasser löslichen Oels von dem Oel Neroli heraus.

Pfeffermünzöl und Kümmelöl zeigen am deutlichsten, welchen Einfluss der Standort und die Varietät auf das Drehungsvermögen ausüben.

In Bezug auf die Anwendung dieser Resultate für die Prüfung der ätherischen Oele bemerkt Luboldt zunächst, dass die Verfälschung eines die Polarisations-Ebene des Lichts nicht ablenkenden Oels mit einen anderen links- oder rechtsdrehenden Oel (z. B. mit Terpenthinöl) durch den Polarisations-Apparat unmittelbar erkannt werde, wobei aber wohl zu beachten ist, dass rechtsdrehende und linksdrehende Oele durch Vermischung ihr Drehungsvermögen von beiden Seiten her aufheben und, wenn man sie nach Volum-Quantitäten vermischt, die

Digitized by Google

den umgekehrten Werthen ihrer Drehungsgrade entsprechen, selbst bis zu 0° reduciren können. So hat z. B. eine Mischung von 14,6 C. Z. Ol. Tereb. gallic. von — 18°,2 mit 18 C. Z. Ol. Tereb. americ. von + 14°,6, oder von 18,2 Cub. Z. Citronenöl von + 57° mit 57 Cub. Z. Terpenthinöl von — 18°2, keinerlei Wirkung auf den polarisirten Lichtstrahl.

Die stark rechtsdrehenden Oele, namentlich die der Aurantiaceen-Früchte geben eine Verfälschung mit einem schwächer drehenden leicht durch das verringerte Drehungsvermögen zu erkennen wie z. B. bei dem Ol. de Cedro von Triest, wiewohl dabei das Polarisations-Instrument es unentschieden lässt, ob man es mit $33^1/_3$ Proc. amerikanischen oder mit 18 Proc. französichen Terpenthinöl verfälscht hatte.

Bei dem linksdrehenden Pfeffermünzöle gibt sich eine Verfälschung mit linksdrehendem französischen Terpenthinöl (— 18°,2) kaum kund. Jedes Volum Procent des letzteren im deutschen Pfeffermünzöl (— 20° und 20°,5) ergibt nur eine um 0,018° bis 0,023° geringere Drehung $\left(\frac{20^0 - 18^0,2}{100} = \frac{1^0,80}{100} = 0,018\right)$

Dagegen gibt jedes Volum-Procent vom rechtsdrehenden amerikanischen Terpenthinöl (+ 14°,6) eine Minderdrehung im deutschen Pfeffermünzöle von 0°,346 bis 0°,351

$\left(\frac{20^0 + 14^0,6}{100} = \frac{34^0,6}{100} = 0^0,346\right)$

Das echte amerikanische Pfeffermünzöl scheint die Polarisationsebene um 26°,8 nach links abzulenken. Das Oel Nr. 1 lenkt nur 20° nach links ab, die Differenz beträgt also 6°,8, und da der Werth eines jeden Volum-Procents vom amerikanischen Terpenthinöl = 0°,414

$\left(\frac{26^0,8 + 14^0,6}{100} = \frac{41^0,4}{100} = 0^0,414\right)$

ist, so enthält das fragliche amerikanische Pfeffermünzöl Nr. 1 (womit auch dessen Preis harmonirt) 16,4 Proc. rechtsdrehendes Terpenthinöl, denn $\frac{6^0.8}{0^0,414} = 16,4$.

Auf dieselbe Weise findet man, dass das + 10°,5 drehende Kümmelspreuöl ein Gemisch von ungefähr 30 Proc. Kümmelsamenöl (+ 76°) mit 70 Proc. Terpentinöl (— 18°,6) ist.

So geringe Mengen Terpentinöl in dem rechtsdrehenden Kümmelöle, dass man sie als die Mühe der Verfälschung nicht lohnend ansehen könnte, sind schwer und vielleicht nicht bestimmt nachzuweisen; leichter würde dieses mit dem linksdrehenden Terpenthinöl geschehen, indem davon jedes Volum-Procent den Drehungswinkel um 0°,942 resp. 0°,972 verringert, je nachdem das verfälschte Oel mährischen oder hallischen Ursprungs ist; jedes Volum-Procent des rechtsdrehenden Terpenthinöls vermindert den Drehungswinkel nur um 0°,614, resp. 0°,644. Luboldt hat dann mehrere Mischungen von dem Kümmelöl mit + 76° und dem Terpenthinöl mit + 14°,6 gemacht, um deren gefundenes Drehungs-Vermögen mit den berechneten zu vergleichen:

50 Volum Kümmelöl mit 50 Vol. Terpenthinöl zeigten ein Ablenkungs-Vermögen von + 45°,8, während die Berechnung + 45°,3 gibt, denn 76° — (50 × 0°,614) = 76° — 30°,7 = 45°,3.

10 Volumen Kümmelöl mit 90 Vol. Terpenthinöl hatten + 20°,5 Drehungsvermögen, während dieses nach der Rechnung = 20°,74 hätte sein sollen, denn 76° — (90 × 0°,614) = 76° — 55°,26 = 20°,74.

Das grosse Drehungs-Vermögen des Kümmelöls macht also die Berechnung etwas unsicher.

Meist dürfte man rechsdrehendes Terpenthinöl als Verfälschungsmittel zu vermuthen haben, indem Luboldt kein echtes französisches linksdrehendes im Handel fand, wiewohl dieses letztere wegen seines weniger durchdringenden und nicht unangenehmen Geruchs in Deutschland aus dem französischen Terpenthin in ansehnlichen Mengen destillirt werden soll.

Nach allem ist es klar, dass eine genaue Ermittelung der Terpenthinöl-Procente in einem anderen Oel unmöglich ist, weil man nicht erforschen kann, ob rechts- oder ob linksdrehendes Terpenthinöl angewandt worden war, aber jedenfalls haben die Verfälscher sich in Acht zu nehmen, dass sie kein rechtsdrehendes Oel mit einem linksdrehenden, oder ein linksdrehendes mit einem rechtsdrehenden vermischen, weil eine so grobe Verfälschung mit dem Polarisations-Apparate sicher ermittelt werden kann, selbst so, dass man die Quantität des Zusatzes erfährt.

In Folge der Prüfungsmethoden von Heppe (Jahresb. XVI, 154) und von Luboldt hat sich in den Handelsberichten der Häuser S. & Comp. in Leipzig und Gehe & Comp. in Dresden eine eigenthümliche streitige Discussion entwickelt, welche in Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 598) zu lesen ist.

Oleum Lavandulae. Mit dem *Lavendelöl*, worunter wohl das gewöhnliche (Jahresb. VIII, 154 u. XII, 167) zu verstehen sein dürfte, hat Lallemand (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVII, 290,) verschiedene Versuche angestellt.

Es enthält, auch frisch destillirt, Essigsäure, theils frei und theils gebunden, wahrscheinlich in Gestalt von essigsaurem Amyloxyd. Es enthält ferner eine ansehnliche Menge von einem mit dem Terpenthinöl isomerischen Kohlenwasserstoff = $C^{16}H^{32}$, der bei + 200 bis 210° siedet, und besitzt, wie auch das rohe Laven-

Digitized by Google

delöl selbst ein Rotationsvermögen nach links, wodurch es sich von Spiköl unterscheidet. Der Kohlenwasserstoff bildet mit Salzsäuregas nur eine flüssige Verbindung $= C^{16} H^{32} + HCl$, woraus durch Salpetersäure (Vergl. Campheröl im Vorhergeh.) keine Spur von einer festen Verbindung abzuscheiden war. Dieser Kohlenwasserstoff scheint derselbe zu sein, welchen Schwefelsäure und Fluorbor aus allen Oelen von der gemeinschaftlichen Formel $C^{16} H^{32}$ hervorbringen, und hier ohnstreitig durch den Einfluss der freien Essigsäure entstanden zu sein.

Oleum Spicae. Das *Spiköl* (Jahresb. XII, 167) ist von Lallemand (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVII, 290) verschiedenen Prüfungen unterworfen worden.

Es ist ein Gemisch von 2 Oelen, welche eine nicht unbedeutende Menge von Lauruscampher aufgelöst enthalten.

Das *eine* Oel destillirt bis zu + 200° davon ab, siedet im reinen Zustande bei 175°, besitzt ein Rotationsvermögen nach rechts, und bildet mit Salzsäuregas eine flüssige Verbindung, woraus durch Salpetersäure (vergl. Campheröl im Vorhergeh.) eine kleine Menge von einer festen Verbindung isolirt werden kann, welche ein Rotationsvermögen nach rechts, aber sonst alle Eigenschaften der aus Terpenthinöl hat.

Das *andere* von + 200 bis 210° überdestillirende Oel enthält den Laurus-Campher, welcher durch Zerstörung des Oels mit Salpetersäure daraus abgeschieden werden kann.

Oleum Rosismarini. Mit dem *Rosmarinöl* hat Lallemand (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVII, 290) verschiedene Prüfungen angestellt.

Das Oel besitzt ein ziemlich starkes Rotationsvermögen nach rechts, und lässt sich durch eine fractionirte Rectification in 2 Oele theilen, beide nach der Formel $C^{20} H^{32}$ zusammengesetzt.

Das *eine* siedet bei + 165°, ist dünnflüssig, dreht die Polarisations-Ebene des Lichts nach links, und bildet mit Salzsäuregas eine flüssige Verbindung, aus der aber durch Salpetersäure (vergl. Campheröl im Vorhergeh.) eine ansehnliche Menge von einer festen krystallisirbaren Verbindung abgeschieden und sublimirt erhalten werden kann, welche der aus Terpenthinöl sehr ähnlich erscheint. Besonders eigenthümlich ist dieses Oel durch die Schnelligkeit, mit welcher es unter dem Einfluss von Sonnenlicht feuchtes Sauerstoffgas absorbirt, wobei zuerst dem Terpin ähnliche Krystalle entstehen, die aber bald wieder verschwinden, während das Oel grösstentheils in eine braune in Wasser lösliche Masse verwandelt wird.

Das *andere* Oel siedet bei + 200 bis 210°, setzt bei starker Abkühlung einen Campher ab, der vom Lauras-Campher nur durch ein um $^1/_3$ schwächeres Rotationsvermögen nach rechts verschieden ist, und gibt, nachdem man diesen Campher daraus abgeschieden hat, nach einer angemessenen Behandlung mit Salpetersäure wieder eine neue Portion von demselben Campher.

Oleum Terebinthinae. Ueber die Gewinnung des *Terpenthinöls* aus dem Terpenthin von Pinus maritima bei Bordeaux, über die Verfälschungen desselben und über deren Erkennung gibt Barbet (Journ. de Pharm. d'Anvers. XV. 460—466) mehrere Nachrichten und auf eigene Versuche gegründete Methoden an.

Das Terpenthinöl zeigt die ihm in reinem und guten Zustande zukommenden Eigenschaften (dass es nämlich dünnflüssig und farblos ist, zwischen den Fingern verdunstet, ohne dieselben klebrig zu machen, dass es bei + 159 bis 160° siedet und, wenn es sich durch die Luft noch nicht verändert hat, ohne Rückstand überdestillirt, und dass es bei + 15° am Gay-Lussac'schen Centesimal-Areometer 78° bis 78°,5 hat) bekanntlich nicht immer. Durch den Einfluss der Luft beim Aufbewahren können darin allerdings immer deutlicher hervortretende Abänderungen entstehen, inzwischen zeigen sich diese öfter auch bei dem frisch, aber durch eine unvorsichtig geleitete Destillation erhaltenen Oele schon sogleich und in einem so hohen Grade, dass man dadurch auf eine absichtliche Verfälschung zu schliessen sich berechtigt glauben könnte.

Eine *grünliche* Farbe des Oels rührt immer von aufgelöstem Kupfer her, wenn für die Destillation eine kupferne Blase angewandt wurde, oder wenn das Oel in kupfernen Flaschen aufbewahrt wird; inzwischen kann der Gehalt an der grünfärbenden Kupferverbindung nie gross sein, weil sie in dem Oel schwer löslich ist, und sich daher beim Entstehen grösserer Mengen daraus absetzt und das Oel trübt.

Eine *bräunliche* Farbe rührt dagegen stets von einem Gehalt an Brenzöl und besonders vom Colophonium her. Der Terpenthin, woraus das Oel destillirt wird, hat nämlich die Eigenschaft, sich in etwas höherer Temperatur, als bei welcher das Oel schon daraus weggeht, stark aufzublähen, und wird dieses nicht zu verhindern erstrebt, so gelangt auch ein Theil von den natürlichen festen Harzen des Terpenthins bis in den Helm, und steigt dann gegen das Ende der Destillation die Temperatur noch höher, so schmelzen dieselben, erfahren dabei mehr oder weniger die bekannte Verwandlung in Colophonium, was hinabfliesst, sich in dem Oel auflöst, dieses verunreinigt und färbt. Dabei entsteht, wenigstens

Digitized by Google

stellenweise, nicht selten auch ein Brenzöl, was sich dem Oel beimischt.

Wie leicht die natürlichen farblosen Harze in die bekanntlich braun gefärbte Modification von Pininsäure (den Hauptbestandtheil des Colophoniums) übergeht, hat Barbet dadurch gezeigt, dass er eine Lösung von 2 bis 3 Theilen Terpenthin in 100 Th. des Oels einige Augenblicke sieden liess und dann schon mit Ammoniak nur noch die gleich anzuführende Reaction auf Colophonium bekam.

Dieser unabsichtlich hineingekommene Gehalt an veränderten Harzen des Terpenthins und daneben auch zuweilen an Brenzöl schliesst natürlich eine absichtliche Verfälschung mit Terpenthin oder auch mit Colophonium nicht aus, welche dann aber viel mehr zu betragen pflegt, und Barbet hat nun in dem Ammoniakliquor ein vortreffliches Reagens gefunden, die Verfälschung sowohl mit Terpenthin als auch, was natürlich wegen der Färbung wohl selten geschehen dürfte, mit Colophonium nachzuweisen.

Löst man in gutem Terpenthinöl nur 5 Proc. Terpenthin auf und schüttelt man die Lösung mit Ammoniakliquor, so erhält man ein emulsives Gemisch, woraus sich in der Ruhe das Oel wieder klar und dünnflüssig absondert, unter Abscheidung eines gelatinösen, halbdurchscheinenden und hell bernsteinfarbigen Magmas.

Löst man dagegen in gutem Terpenthinöl nur 5 Proc. Colophonium auf und schüttelt man die Lösung mit Ammoniakliquor, so bildet sich eine Masse von butterartiger Consistenz, und dieses findet auch statt, wenn noch weniger Colophonium vorhanden, nur nimmt diese Masse eine um so weissere Farbe an, je wenigrr Colophonium vorhanden, sie wird dann viel mehr krümmlig und fast krystallinisch.

Diese Phänomene treten bei dem Oel, in welches die Harze auf die angeführte Weise unabsichtlich gekommen sind, so täuschend ähnlich auf, dass man bei einer Entscheidung, ob ein Oel wirklich absichtlich verfälscht worden ist oder nicht, sehr vorsichtig sein muss, und kann also dabei nur ein verhältnissmässig grosser Gehalt massgebend sein.

Auf diese einleitenden Erörterungen gründet Barbet nun die folgenden Prüfungen des Terpenthinöls mit dem Gay-Lussac'schen Centesimal-Areometer bei $+15^0$, durch Verdampfung des Oels und Wägen des Rückstandes, und durch Schütteln von 8 Scrupel Oel mit 8 Tropfen Ammoniakliquor. Am Areometer zeigt:

Frisches reines Oel	$78^0,5$
Altes Oel	78^0
Oel mit 5 Proc. Terpenthin	$76^0,1$
„ „ 10 „ „	$74^0,2$
„ „ 5 „ Colophonium	$75^0,6$
„ „ 10 „ „	$78^0,1$
Oel mit 5 Proc. Brenzöl	$76^0,4$
„ „ 10 „ „	$74^0,2$

Beim Verdampfen hinterlässt *frisches* reines Terpenthinöl natürlich nichts, *altes* immer einen geringen pechartigen Rückstand, und den etwaigen Gehalt an Brenzöl wegen der Flüchtigkeit natürlich in einer der am Ende angewandten stärkeren und anhaltenderen Wärme entsprechend etwas variirenden Quantität. Dagegen gibt dabei an trocknen Rückstand (Colophonium) ein

Oel mit 5 Proc.	Terpenthin	3	Proc.
„ „ 10 „	„	6	„
„ „ 5 „	Colophonium	5	„
„ „ 10 „	„	10	„

Beim Schütteln mit Ammoniakliquor in dem vorhin angegebenen Verhältnisse zeigen sich folgende Phänomene:

a) Beim *reinen* Oel entsteht keine Veränderung und beide Flüssigkeiten scheiden sich in der Ruhe völlig von einander wieder ab.

b) Bei einem Oel mit *10 Proc. Terpenthin* erhält man ein emulsives Gemisch, was sich in der Ruhe in farbloses dünnflüssiges Oel und in eine gelbe, gelatinöse und halb durchsichtige Masse theilt.

c) Bei einem Oel mit *5 Proc. Terpenthin* findet dasselbe statt, nur beträgt die gelatinöse Masse natürlich viel weniger.

d) Bei einem Oel mit *10 Proc. Colophonium* scheint jeder Tropfen Ammoniakliquor beim Hineinfallen in das Oel fest zu werden und, nachdem alles Ammoniak hinzugekommen erhält man beim Durchschütteln eine dicke durchscheinende Masse.

e) Bei einem Oel mit *5 Proc. Colophonium* verhält sich alles eben so, nur wird die Masse weniger trübe, und

f) Bei einem Oel mit *1 Proc. Colophonium* bekommt man nach kurzem Durchschütteln eine weisse butterartige, krümlige und fast krystallinische Masse.

g) Bei einem Oel mit *10 Proc. Brenzöl* entsteht ein emulsives Gemisch, was sich in der Ruhe rasch trennt in klares Terpenthinöl und in klaren aber gelb gefärbten Ammoniakliquor.

Das bei Bordeaux gewonnene und in den Handel gesetzte Terpenthinöl zeigt gewöhnlich den nicht absichtlichen Gehalt an Colophonium, was leicht vermieden werden könnte, wenn sich die Destillateure der Dampfdestillation bedienten (Jahresb. XIV, 184).

Durch Rectification kann ein sowohl unabsichtlich als auch absichtlich harzhaltig gewordenes Oel leicht gereinigt werden, wobei sich aber wohl das brenzliche Oel nicht vollständig daraus entfernen lassen dürfte.

Ueber die Bedeutung der von Schönbein entdeckten und wiederholt besprochenen Ozo-

Digitized by Google

nisirung des *Terpenthinöls*, und die oxydirenden Wirkungen, welche dasselbe dadurch bekommt, ist eine sehr schöne und auf vielfache Versuche gegründete Abhandlung von Berthelot (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVII, 347—359) mitgetheilt worden. Da dieselbe aber in ihrer Ganzheit gelesen werden muss, um richtig verstanden zu werden, und da ich mit der wörtlichen Mittheilung die Grenzen der Pharmacie zu weit überschreiten würde, so kann ich hier nur auf die Abhandlung hinweisen.

Die Produkte der Einwirkung der Salpetersäure auf Terpenthinöl scheinen sehr zahlreich zu sein. Nachdem nämlich Bromeis (Jahresb. IV, 144), Caillot (Jahresb. VII, 189) und Schneider (Jahresb. X, 133) darunter bereits Terpentilsäure, Terephtalsäure, Terebenzsäure, Terechrysinsäure, Buttersäure, Propionsäure und Essigsäure aufgefunden hatten, ist von Schiff (Ann. der Chem. und Pharmac. CXIV, 201) auch

Nitrobenzol = $C^{12}H^{10}O + \ddot{N}$ darunter nachgewiesen worden, wobei aber alles darauf anzukommen scheint, wie die Behandlung geschieht. Es ist bekannt, dass das Terpentinöl mit der Salpetersäure eine harzige Masse und eine orangefarbige Flüssigkeit liefert. Schiff verdunstete beide gemeinschaftlich bis zu einer beim Erkalten hartwerdenden Masse, vermischte diese mit Quarzsand und unterwarf die Mischung einer Destillation, wobei eine braune ölige Flüssigkeit überging, von welcher zwischen + 200 und 220° fast nur das Nitrobenzol abdestillirte, und dass es dieser Körper war, zeigte er dadurch, dass er es mit Zink und Salzsäure behandelte, wodurch es sich in Anilin verwandelte.

Das bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Terpenthinöl zunächst entstehende Harz ist, den Angaben von Caillot entgegen, Stickstoffhaltig und gibt bei der Destillation ebenfalls Nitrobenzol. Bei dem Eindampfen müssen sich die Nitroverbindungen vermehren und diese das Auftreten von Nitrobenzid bei der nachherigen Destillation erklären.

6. *Olea empyreumatica. Brenzliche Oele.* Die neuen Beiträge darüber betreffen nur das *Oleum Lithanthracis.* Nachdem der *Steinkohlentheer* eine eben so vielseitige als wichtige Bedeutung als äusserliches Heilmittel bekundet hat, und vielfache, aber immer sehr unzweckmässig befundene Mischungen als Formen für die Anwendung angegeben worden sind, scheint es Le Beuf (aus dem Feuilleton de la Gazette méd. de Paris. 1859. Nr. 50 in Buchner's N. Rep. VIII, 541) gelungen zu sein, dasselbe in die Form einer stabilen und zweckmässigen Emulsion zu bringen, was mit den gewöhnlichen Mitteln nicht oder nicht genügend gelingt. Mit dem *Saponin* soll dieses aber nach Le Beuf auf folgende Weise vortrefflich gelingen:

Man bereitet aus der Rinde von Quillaya Saponaria (Jahresb. XI, 71) eine weingeistige Tinctur von ungefähr 32° nach dem (Beaumé'schen?) Aräometer, und löst in 12 Theilen derselben 5 Theile Steinkohlentheer auf. Schüttelt man nun 1 Theil dieser Lösung mit 4 Theilen Quellwasser gut durch einander, so erhält man eine sehr gute Emulsion, mit welcher Dr. Darrieau und Dr. Petit bei schweren, namentlich gangränösen Wunden durch Einspritzen und Waschen vorzügliche Resultate bekommen haben.

In Nr. 52 derselben Zeitschrift wird die nach Le Beuf, dargestellte Saponin-Emulsion des Steinkohlentheers auf Grund einer Reihe von gemachten Anwendungen, besonders bei übelriechenden Geschwüren, als ganz vortrefflich empfohlen, indem dadurch die sowohl für die Patienten selbst, als auch für ihre Nächsten so widerwärtigen übelriechenden Effluvien kräftig beseitigt werden können.

Rosolsäure. Diese im Jahresberichte XVI, 174, durch Tschelnitz wieder in Erinnerung gebrachte Säure ist jetzt noch wissenschaftlicher von Müller (Quat. Journ. of the Chemic. Soc. XI, 1) studirt.

Um sie ganz rein zu erhalten, wurde der rohe und zur Verdunstung von Carbolsäure etc. an einem warmen Orte gestandene rothe rosolsaure Kalk mit einer heissen Lösung von kohlensaurem Ammoniak ausgezogen und verdunstet, wobei sich unter Entwickelung von Ammoniak die Rosolsäure in Gestalt einer dunklen harzigen Masse ausschied. Zur völligen Reinigung wurde sie nach Runge's Angaben mit Weingeist, Kalihydrat, Wasser und Essigsäure behandelt und dann durch Auflösen in Alkohol, Versetzen der Lösung mit etwas Salzsäure und Ausfällen durch Wasser noch völlig von Kalk befreit.

Sie bildet eine dunkelgrüne, glänzende und wie Canthariden schimmernde Masse, die ein hellrothes Pulver gibt, und beim Reiben mit einen glatten Körper hellen Goldglanz annimmt. In dünnen Splittern ist sie mit schön rother und in ganz dünnen Splittern mit orangerother Farbe durchsichtig. Sie löst sich in Alkohol und wird daraus durch Wasser als hellrothes flockiges Pulver gefällt.

Sie erweicht bei + 60°, schmilzt im siedenden Wasser zu einem schweren, dunkelgrünen, fast schwarzen Liquidum. Beim stärkeren Erhitzen wird sie unter Ausstossen eines gelben Dampfes verkohlt.

Sie löst sich auch leicht in Aether, Carbolsäure, Kreosot, Essigsäure, Salzsäure und Schwefelsäure mit braungelber Farbe, und wird aus

Digitized by Google

den Lösungen in diesen Säuren durch Wasser in Flocken wieder abgeschieden.

Von kaltem Wasser wird sie nur wenig, von siedendem mehr aufgelöst, und beim Erkalten scheidet sie sich grösstentheils mit schön zinnoberrother Farbe wieder ab. Dagegen löst sie sich nicht auf in Benzin, Chloroform und in Schwefelkohlenstoff.

Die Rosolsäure ist eine so schwache Säure, dass sie sich nur mit den Alkalien und Erden zu Salzen vereinigt, die sich in Wasser und Alkohol mit prachtvoll rother Farbe auflösen, aber so veränderlich sind, dass sie durch Kohlensäure und Sonnenlicht zerstört werden.

Das *Kalksalz* bleibt beim Verdunsten in der Leere als ein körniges oder krystallinisches und nach dem Pressen als ein dem Carthamin ähnlich aussehen des Pulver zurück.

Das *Talkerdesalz* ist am beständigsten und zur Darstellung der reinen Säure am geeignetsten.

In den Lösungen der rosolsauren Salze bewirkt kein Metallsalz einen Niederschlag, was Runge's früheren Angaben wiederspricht, und wodurch, so wie auch wegen der Veränderlichkeit sie zum Färben als ganz unbrauchbar auftritt.

Die Lösung der Rosolsäure in Alkohol oder in Alkalien gibt mit Chlor und Brom einen hellgelben Niederschlag, der mit Alkalien nicht mehr eine rothe Lösung bildet. Salpetersäure wirkt ähnlich wie Chlor und Brom, aber eine alkalische Lösung von Traubenzucker hat keine Wirkung darauf.

Bei 2 Elementar-Analysen wurden Resultate erhalten, welche nahezu der Formel $C^{46}H^{44}O^8$ entsprechen, aber wegen der Veränderlichkeit der Salze konnte das Atomgewicht nicht sicher festgestellt werden.

Die Versuche, welche Müller zur Isolirung des primitiven Stoffs im Steinkohlentheer anstellte, aus welchen sich die Rosolsäure durch den Kalk bildet, führten zu keinem Resultat.

Aus Holzkohlentheer und aus der Carbolsäure des Handels konnte Müller keine Rosolsäure darstellen.

6. Resinae. Harze.

Resina Jalapae. Bekanntlich wurde in früheren Zeiten die mit Milchsaft angefüllte Wurzel von Convolvulus arvensis als Purgirmittel, gegen Gicht und Harnsteine gebraucht, und enthält dieselbe als wirksamen Bestandtheil ein Harz, welches von der trocknen Wurzel 4 bis 5 Procent beträgt, und welches um so viel milder als Jalapenharz wirkt, dass sich die Wirkung von jenem zu diesem wie 10 zu noch nicht völlig 3 verhält. Hager (Pharmac. Centralhalle I. 113) vermuthet nun, dass man dieses Harz darzustellen wieder angefangen habe, um damit das Jalapenharz zu verfälschen, und er fordert daher zu Versuchen auf, um jenes in diesem entdecken und sicher nachweisen zu können.

Resina Scammonii. Dass der aus dem Scammonium mit Alkohol ausziehbare harzige Körper, welcher (Jahresb. XIX, 175) *Scammonin* genannt wird, ein Glucosid ist, folgt aus Versuchen von Kosmann (Journ. de Pharmac. et de Ch. XXXVIII, 83), welche derselbe am Schluss seiner Abhandlung ausgeführt hat, ehe ihm die im vorigen Jahresberichte, S. 175, mitgetheilte Abhandlung von Keller in die Hände gekommen war.

Während die von Keller angeführten Versuche zu ganz eigenthümlichen und zum Theil noch unaufgeklärten Resultaten geführt hatten, stellt sich nach Kosmann das Verhalten des Scammonins beim anhaltenden Kochen mit verdünnter Schwefelsäure eben so einfach dar, wie gewöhnlich bei anderen Glucosiden, indem sich dasselbe nur unter Aufnahme von Wasserbestandtheilen ganz einfach in Traubenzucker und in eine neue harzige Masse verwandelt, welche Kosmann

Scammoneol nennt, und welche er nach der Formel $C^{28}H^{52}O^6$ zusammengesetzt fand, während Keller daneben noch 3 Aldehyde ausgeschieden oder gebildet erhalten zu haben angibt.

Während ferner Keller für das Scammonin die von ihm schon früher ermittelte Formel $C^{76}H^{124}O^{35}$ beibehielt und das daraus neben Zucker etc. entstandene und *Scammonid* genannte Produkt nach der Formel $C^{28}H^{56}O^4$ zusammengesetzt fand, hat Kosmann das Scammonin nicht analysirt, sondern er berechnet nach den Resultaten früherer Analysen von Johnston für das Scammonin die damit auch recht gut übereinstimmende Formel $= C^{64}H^{102}O^{32}$ und, indem er davon die für das Scammoneol gefundene Formel $C^{28}H^{52}O^6$ abzieht, behält er für das damit gepaarte Kohlenhydrat die Formel $C^{36}H^{52}O^{26}$, was dann bei seiner Abscheidung 10 Atome Wasser aufnimmt, um damit 6 Atome Traubenzucker zu bilden. Wie man sieht, so geht dieses alles einfach und klar auf, und das Scammonin würde also die rationelle Formel

$$C^{36}H^{52}O^{26} + C^{28}H^{52}O^6$$

erhalten. Auch tritt damit dasselbe in die Reihe von Convolvulin und Jalapin, und wiederum das Scommoneol in die Reihe der analogen Körper Convolvulinol und Jalapinol nach folgender Uebersicht:

Convolvulin $= C^{36}H^{100}O^{32}$
Scammonin $= C^{64}H^{104}O^{32}$
Jalapin $= C^{68}H^{112}O^{32}$

* * *

Digitized by Google

Convolvulinol = $C^{26} H^{18} O^6$
Scammoneol = $C^{28} H^{32} O^6$
Jalapinol = $C^{30} H^{30} O^6$.

so ein, dass nur noch zwischen Scammonin und Jalapin und entsprechend wiederum zwischen Scammoneol Jalapinol ein Glied fehlt, um eine doppelte homologe Reihe von 4 von einander abhängigen Körpern vor sich zu haben, die nur durch $C^2 H^4$ von einander chemisch verschieden sind. Wäre dies alles so richtig, so würde sich das fehlende Glied wahrscheinlich auch noch unter den harzigen Bestandtheilen anderer Convolvulaceen vorfinden.

Vergleicht man diese einfachen Resultate mit den complicirten von Keller, so stellen sich Differenzen heraus, über welche nur eine genaue wiederholte chemische Untersuchung des echten Scammoniumharzes (wozu sich wohl am zweckmässigsten das im vorigen Jahresberichte, S. 33, erwähnte, jetzt bereits im Handel erreichbare und nach Williamson von Mac Andrew dargestellte Resina Scammoniae eignen dürfte, weil die Scammoniumsorten des Handels auch andere Harze enthalten können) der Schiedsrichter werden kann.

Die Differenzen betreffen nicht bloss die chemischen Zusammensetzungen des Materials und der Verwandlungsprodukte, sondern auch die physikalische Beschaffenheit derselben. Denn während Keller sein Scammonid als schön krystallisirend etc. beschreibt, gibt Kosmann von seinem Scammoneol, was doch derselbe Stoff sein müsste, die folgenden Eigenschaften an: Es ist amorph, harzig, weich, weisslichgelb, seideglänzend, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, die Lösung reagirt sauer und macht Fettflecken auf Papier. Es löst sich auch beim Erhitzen in Kalilauge und scheidet sich beim Erkalten wieder ab. Nur beim langsamen Verdunsten einer Lösung in Alkohol bleibt es in Gestalt von strahlig vereinigten Prismen zurück.

Colophonium. Bekanntlich wird das *Geigenharz* allgemein als ein Körper betrachtet, der sich unzersetzt nicht verflüchtigen lässt. Aber Hunt & Pochin (Mitth. d. Gewerbevereins für das Königreich Hannover 1859 S. 318) haben nun gezeigt, wie dieses Harz destillirt und dadurch gereinigt werden kann, und sie haben sich technische Ausführung dieser Reinigungsweise für mehrere Länder patentiren lassen. Sie bemerkten nämlich zunächst, dass wenn man Colophonium schmilzt und bis zu + 200° erhitzt, sich über der schmelzenden Masse ein Dampf zeigt, der aus zersetzt gasförmig gewordenem und zu kleinen Tröpfchen wieder verdichtetem Colophonium gebildet wird, welche Tröpfchen unaufhörlich in die schmelzende Harzmasse wieder zurückfallen. Die Destillation kann natürlich nun nicht so, wie z. B. bei einer Sublimation ausgeführt werden, aber dadurch, dass über der Oberfläche des bis + 200° erhitzten Harzes fortwährend ein Strom Wasserdampf hinweggetrieben wird, der die unzähligen kleinen Harztröpfchen in dem Maasse, als sie sich unaufhörlich wiederbilden, mit weg und in eine Vorlage zur Ansammlung führt, und zu dieser Operation haben sie einen zweckmässigen Apparat erfunden, in Betreff dessen ich hier auf die Abhandlung verweisen kann.

Auf diese Weise wird das destillirende Harz in 3 Fractionen nach einander aufgefangen, so dass davon 3 Varietäten in den Handel gelangen.

Die erste Portion nennen sie *Alphaharz*. Sie beträgt vom angewandten Colophonium etwa den vierten Theil. Die darauf folgend übergegangene Portion wird *Betaharz* genannt und beträgt ebenfalls $^1/_4$ von dem Colophonium. *Gammaharz* nennen sie die dritte bis zur Vollendung der Operation übergegangene Portion. Wodurch diese 3 Partieen in ihrer Farbe und sonstigen Beschaffenheit verschieden sind, ist noch nicht mitgetheilt oder sonst mir bekannt geworden. Wahrscheinlich dürfte das erste ziemlich farblos, das zweite gelblich und das dritte bräunlich sein. Ob dann weiter gar keine chemische Veränderung stattgefunden hat, so dass ein so gereinigtes Colophonium auch für pharmaceutische Zwecke brauchbar sein könnte, muss die Folge lehren.

Einige von den Producten der trocknen Destillation des Geigenharzes sind ferner von Schiel (Ann. der Chemie und Pharmac. CXV, 96) untersucht worden. Diese zerstörende Behandlung geschieht bekanntlich im Grossen, um von den Produkten technische Anwendung zu machen. Ausser verschiedenen Gasen werden dabei erhalten

a) *Harzessenz*, welche besonders im Anfange der Destillation in die Kühlvorrichtung übergeht, und

b) *Harzöl*, welches nachher als dickflüssiges, stark fluorescirendes und etwas unangenehm riechendes Liquidum folgt.

Die *Harzessenz* ist ganz dünnflüssig, leicht beweglich, gelblich, stark, aber nicht unangenehm riechend, und lässt sich durch fractionirte Rectificationen in zwei Flüssigkeiten theilen. Die *eine* davon nennt Schiel

Colophonon. Dasselbe ist sauerstoffhaltig und nach der Formel $C^{22} H^{36} O^2$ zusammengesetzt. Die Eigenschaften sind folgende:

Es ist völlig farblos, dünnflüssig und sehr beweglich, stark lichtbrechend, siedet bei + 97° hat 0,84 specif. Gewicht bei + 14°, mischt sich mit Schwefelsäurehydrat unter Erwärmen, und Wasser scheidet aus dieser Mischung ein

Digitized by Google

grünes Oel ab, dessen Geruch an Thymian und Rosmarin erinnert. Aehnlich verhält es sich mit Salzsäure, aber Salpetersäure verwandelt es in eine braune, harzige Masse. Kalium verwandelt sich damit unter lebhafter Gasentwicklung in eine braune und nachher gelbe Masse. Wird das Colophonon in einer Röhre über seinem Siedepunkt hinaus erhitzt, so färbt es sich braun und nimmt den Geruch nach Pfeffermünz an. — Die *andere* Flüssigkeit aus der Harzessenz ist *vielleicht* Deville's

Tereben = $C^{20}H^{32}$ (Jahresber. IX, 167). Wenigstens ist dieselbe sauerstofffrei und sehr übereinstimmend damit in den Eigenschaften. Dieses Oel siedet bei + 160, hat eine grünlich gelbe Farbe, die es durch wiederholte Rectificationen nicht verliert. Im Uebrigen besitzt es den Geruch und die Eigenschaften des Terpenthinöls.

Das fluorescirende dickflüssige *Harzöl* gab bei der Analyse sehr gut mit der Formel $C^{30}H^{40}O$ übereinstimmende Resultate. Indessen scheint dasselbe ein Gemisch von mehreren Körpern zu sein, indem eine raffinirte und nicht mehr fluorescirende Portion davon bei der Analyse zu Resultaten führte, die mit der Formel $C^{40}H^{56}O^2$ übereinstimmten. Schiel hat jedoch dasselbe nicht weiter verfolgt, aber dagegen die bei der Bildung der Harzessenz und des Harzöls auftretenden Gase, und er hat darin ein Gemisch von ölbildendem Gas, Ditetryl (Butylen), Kohlensäure und Kohlenoxyd gefunden. Er vermuthet auch Propylen darin.

F. Pharmacie gemischter Arzneikörper.

Aquae medicatae. Medicinische Wasser.

Hager (Pharmaceut. Centralhalle I, 230) hat die von Duregazzi in der „Gazetta di Pharm. et di Chem." gemachte Angabe, dass die wirklich regelrecht durch Destillation bereiteten Wasser $^1/_3$ ätherisches Oel mehr enthielten, als die durch Mischung der betreffenden Oele mit Wasser bereiteten, dass man sie also durch Bestimmung ihres Gehalts an ätherischen Oel unterscheiden könne, und dass diese Bestimmung mit einer titrirten Lösung von Jod zu machen sei, einer experimentellen Prüfung und Beurtheilung unterworfen.

Die sichere Unterscheidung der destillirten und gemischten Wasser ist allerdings ein höchst schwieriges und eigentlich noch nicht gelöstes Problem, wenn wirklich destillirtes Wasser angewandt wurde und die Vereinigung des Oels mit demselben nicht durch Alkohol oder Zucker vermittelt worden war, in welchem Fall die unrichtige Bereitung durch Nachweisung von Alkohol oder Zucker zu erkennen sein würde, wiewohl immer noch entgegnet werden könnte, dass sie zur besseren Conservirung zugesetzt worden seien. In mehreren Fällen kann der Prüfer wohl für sich einen Unterschied durch den verschiedenen Geruch auffassen, wenn nämlich das mit Wasser zu destillirende Vegetabil mehrere, in Wasser sehr ungleich lösliche und verschieden riechende Oele enthält, indem dann das regelrecht bereitete Wasser das leichter lösliche Oel enthalten und deshalb anders riechen würde, wie das mit dem bei der gewöhnlichen Bereitung abgeschieden erhaltenen schwerer löslichen Oel gemischte Wasser. Aber auch in solchen Fällen würde man sich doch wohl sehr zurückhaltend zeigen müssen, wenn es sich um eine bestimmte Ueberführung handelt. Es würde daher ein eben so wichtiges als einfaches Prüfungsverfahren gewonnen sein, wenn Duregazzi's Angaben richtig wären, indem man zu einer bestimmten Menge des Wassers nur so lange die titrirte Lösung von Jod in Wasser zuzusetzen haben würde, bis die Flüssigkeit nach gehörigem Durchschütteln anfängt auf Stärkekleister zu reagiren und dadurch einen Ueberschuss an Jod auszuweisen, zu dessen Wegnahme kein unverändertes Oel mehr vorhanden ist. Die regelrecht destillirten Wasser würden dann also $^1/_3$ von der Jodlösung mehr dazu gebrauchen, als die durch Mischung hergestellten, und hat Duregazzi auch mit der Jodlösung bestimmt, wie viel Oel ein destillirtes concentrirtes Wasser enthält.

Nun aber zeigt Hager, wie die in dieser Weise bestimmten Oelquantitäten entschieden ausweisen, dass Duregazzi dabei absonderliche Wasser in Händen gehabt haben müsse (auch wohl, dass die quantitative Bestimmungsweise durch Jod keine sicheren Resultate gibt, weshalb ich die Resultate hier nicht mittheile), und wie destillirtes Wasser beim Schütteln mit dem Oel nicht weniger, sondern selbst mehr Oel auflöst und dann enthält, als das entsprechende regelrecht durch Destillation bereitete Wasser, so dass also Duregazzi's Unterscheidungs-Verfahren als unbrauchbar bezeichnet werden muss.

Bei einer gehörigen Vergleichung der destillirten und der gemischten Wasser ist Hager wiederum zu demselben Resultat gelangt, wie schon vor 6 Jahren (Hager's Commentar zu den norddeutschen Pharmacopoeen I, 533), welchem zufolge er es als einen Fortschritt bezeichnet, wenn man die aus Oelen und Wasser bereiteten Wasser in Pharmacopoeen einführen und dadurch gesetzlich machen würde. Man soll nämlich allemal 1 Tropfen von dem Oel mit 12 Drachmen destillirtem Wasser von + 35° bis + 45° stark schütteln und nach kurzer Zeit durch Flanell coliren. Diese Bereitungsweise erklärt er jedoch bei den Wassern, und zwar mit Recht, für unzulässig, wo das anzu-

Digitized by Google

wendende Vegetabil, wie ich schon oben anführte, mehrere sehr ungleich lösliche Oele enthält, namentlich aber bei Aqua Chamomillae, Aq. Sambuci, Aq. Tiliae, etc., während Aqua Anethi, Anisi, Calami, Carvi, Cascarillae, Citri, Hyssopi, Juniperi, Lavandulae, Menthae crispae, Menthae piperitae, Petroselini, Rutae, Salviae, Valerianae, sowie auch Aqua Cinnamomi und Melissae durch Mischung unbedingt vorzüglicher an Geruch und Geschmack, so wie auch weit dauerhafter dargestellt werden können. Er knüpft daran nur die Bedingung, dass man dazu gute und reine Oele anwendet, und dass man dieselben mit dem Wasser bei + 35 bis + 45° schüttelt, weil das so warme Wasser die Oele schneller und reichlicher auflöse, als kaltes. Das auf diese Weise dargestellte

Aqua Valerianae enthält gewiss relativ weniger Valeriansäure, wie das durch Destillation bereitete, aber Hager glaubt, dass dieser Unterschied übersehen werden könne (?).

Aqua florum Aurantii muss wohl jedenfalls den Wassern zugezählt werden, die nicht durch Mischung dargestellt werden dürfen, indem es ein ganz anderes Oel enthält, als das käufliche Oleum Neroli ist. Zur Erkennung, ob dasselbe durch Destillation oder durch Mischung bereitet worden ist, hatte Dumont (Journ. de Pharmac. d'Anvers, XV, 575) Ammoniakliquor empfohlen, welcher das destillirte Wasser grünlich gelb färben, und das durch Mischung dargestellte Wasser ungefärbt lassen sollte. Diese Angabe ist von Wittstein (dessen Vierteljahresschrift IX, 121) und von mehreren Pharmaceuten (Journ. de Pharm. d'Anvers XVI, 270) nachgeprüft, aber nicht richtig befunden worden, weil beide Wasser durch das Ammoniak ungefärbt bleiben. Dagegen wird in der letzteren Zeitschrift ein Gemisch von 1 Theil Schwefelsäure, 2 Theilen Salpetersäure und 3 Theilen Wasser als zum Zweck führend bezeichnet, indem, wenn man 5 Theile des echten Wassers mit 1 Theil jenes Gemisches versetzt, sich dasselbe rosenroth färben soll, selbst wenn das echte Wasser mit der 9fachen Menge eines über die Orangenblätter abdestillirten Wassers verfälscht worden sei. Wie es sich mit dem aus Oleum Neroli bereiteten Oel verhält ist nicht angegeben worden. Es wird also wohl gar keine oder eine andere Färbung erfahren.

Hager (Pharmac. Centralhalle I, 230) bemerkt, da sich auch diese Probe nicht bewähre, so bleibe bis auf Weiteres zur Unterscheidung nur der Geruch als Prüfungsmittel übrig.

Die im Jahresberichte XIV, 190, angegebene Versendung dieses Wassers in Glasflaschen scheint noch nicht allgemein in Anwendung gekommen zu sein, indem Guillaumont (Journ. de Pharmac. d'Anvers XVI, 480) angibt, dass er grosse Quantitäten dieses Wassers in Gefässen von verzinntem Eisenblech erhalten habe, dass dasselbe in einigen derselben auch völlig richtig beschaffen gewesen sei, dass aber das Wasser aus einer der Flaschen sich an der Luft bald *gelb* gefärbt und dann allmälig Eisenoxyd abgesetzt habe. Dieselben Phänomene traten beim Erwärmen des Wassers sogleich auf. In dem abgesetzten Eisenoxyd fand er Essigsäure. Aus Allem folgt, dass das eiserne Gefäss im Innern schlecht verzinnt gewesen sein muss, und dass also die geringe Menge von Essigsäure in dem Wasser auf das unbedeckte Eisen lösend gewirkt hatte. Diese verzinnten eisernen Gefässe sind also für dieses Wasser eben so zu verdammen, wie die früheren kupfernen Gefässe.

Als Beispiel, dass die durch Destillation der Vegetabilien mit Wasser dargestellten *destillirten Wasser* durchaus nicht als identisch mit denen betrachtet werden können, welche man einfach durch Schütteln von destillirtem Wasser mit dem entsprechenden ätherischen Oel bekommt, führt Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IV, 344) das

Aqua Cinnamomi an: richtig mit Zimmet destillirt schmeckt dasselbe zuckersüss, aber nicht, wenn man Wasser mit Zimmet-Oel geschüttelt hat.

Nachdem dann Enz die bekannte Methode, 3,4 etc. fache Wasser darzustellen, welche man bei der Dispensation entsprechend verdünnt, und den von Albert (Jahresb. XVIII, 199) gemachten Vorschlag zur Sprache gebracht hat, fügt er hinzu, dass man, möge dagegen eingewandt werden, was man wolle, doch nicht leugnen könne, dass dadurch kräftigere und haltbarere Wasser erhalten würden, als durch Schütteln von Wasser mit Oel.

Dass und wie die S. 86 Appert'sche Methode bei den destillirten Wassern angewandt werden soll, führt Enz nicht speciell an.

Capsulae Gelatinae. Leimkapseln.

Capsulae Gelatinae cum Balsamo Copaivae. Parisel (Journ. de Pharm. d'Anv. XVI, 223) hat solche Capseln bezogen und darin bei der Prüfung derselben einen mit Ricinusöl verfälschten Copaivabalsam gefunden, und er ist daher der Meinung, dass man die Lieferanten wegen des Betrugs verantwortlich machen müsste, wogegen die Redaction der erwähnten Zeitschrift die Verantwortlichkeit für die Aechtheit des Balsams vielmehr den Apothekern aufzuerlegen glaubt.

Cigaretae medicatae. Medicinische Cigarren.

Die *medicinischen Cigarren* repräsentiren eine neue Arzneiform, für welche die Jodcigar-

Digitized by Google

ren (Jahresb. XVI, 175 und XVI, 216 wohl das erste Beispiel waren, die aber nun eine allgemeinere Bedeutung zu erreichen scheint, als man hätte erwarten können, indem nach Hager (Pharmaceut. Centralhalle I, 10) ein grösseres Werk darüber unter der Presse sein soll, woraus er folgende allgemeine Verhältnisse und specielle Vorschriften mittheilt.

Sie haben natürlich den Zweck, flüchtige heilsame Stoffe gas- oder dampfförmig in die Luft- und Verdauungs-Werkzeuge des Organismus einzuführen. Man unterscheidet bereits schon 3 Arten solcher Cigarren.

In der *einen* Art sind narkotische oder auch andere Kräuter gewöhnlich mit Tabaksblättern zu Cigarren zusammengerollt, welche in bekannter Weise geraucht werden.

Die *zweite* Art, welche ebenfalls geraucht wird, bereitet man auf die Weise, dass weisses, mit einer sehr verdünnten Lösung von Salpeter getränktes und dann wieder getrocknetes Fliesspapier mit der Lösung irgend eines Heilmittels, (z. B. arseniger Säure, Opium-Extract) getränkt, wieder getrocknet und zu einer Papier-Cigarre zusammengerollt wird.

Die *dritte* Art besteht aus den Cigarren ähnlich geformten Cylindern von starkem Wachspapier oder aus Federkielen, welche mit flüchtigen Arzneimitteln (z. B. Campher) gefüllt werden, oder aus Federkielen, deren dickeres Ende mit Baumwolle verstopft ist, nachdem man dieselben mit flüchtigen Oelen getränkt hat. Diese Art von Cigarren wird *kalt* geraucht.

Cigaretae antasthmaticae.

R. Fol. sicc. Belladonn. P. 60.
„ „ Hyoscyami
„ „ Stramonii aa P. 30
Sem. Phellandrii P. 10
Extracti Opii P. 3.
Aq. Laurocerasi Q. S.

Folia et Semina contusa per 12 horas cum Aquae Laurocerasi volumine circiter duplici macera et ope preli exprime. Solve tunc Extractum Opii, dein chartam bibulam liquore imbue ac probe sicca, et exinde conficiantur Cigaretae. Ph. belg.

Cigaretae benzoinae.

(Cigaretes balsamiques *de Golfin*)

R. Kali. nitrici P. 1
solve in
Aquae P. 16.

In liquorem immergantur segmenta Chartae bibulae albae spissioris centimetra 15 lata. Post imbibitionem extrahantur et siccentur. Dein ingerantur in liquorem, paratum e

Tincturae Benzoes P. 8
Acidi benzoici P. 1.

Probe imbuta de novo siccentur et concisa in segmenta Centimetra 10 longa pluries convolvantur ut fiant Cigaretae.

Cigaretae camphoratae.

R. Camphorae frustula

magnitudine seminum Coriandri, quorum centum et plus chartae bibulae tenerrimae involvantur, ita ut charta cylindrum longiorem, finibus ambobis occlusis, praebeat, qui in tubum coniformem e charta cerata confectum, finibus apertis, ingeratur.

Cigaretae Herbae alicujus.

Herba Stramonii, Aconiti, Lobeliae etc. etc. minutim concisa (P. 60 Herbae) inspergatur solutione spirituosa Kali nitrici (e Kali nitr. P. 1) dilutiore et siccetur, tum chartae bibulae paulum nitratae ita involvatur, ut fiat Cigareta longitudine pollicum trium ad quatuor et herbae $1\frac{1}{2}$—2 Grammata centinens.

Cigaretae mercuriales.

R. Hydrarg. bichlorat. P. 1.
Kali nitrici P. 2.
solve in
Aquae dest. P. 24.

Hoc liquore charta bibula impraegnetur. Charta adhuc humida dissecetur et l. a. ad formas Cigaretarum convolvendo redigatur, tandem siccetur.

Cigareta Opii

R. Opii $1\frac{1}{2}$ ad 2 Grana
Kali nitric. pulv. 2 Grana
Spir. Vini rectif.
Aqua destill. aa 30 Grana

Contritis et mixtis humectetur charta bibula, ex qua Cigareta conficiatur.

Decocta. Decocte.

Decoctum Zittmanni. Das von Winckler erhaltene und im Jahresberichte XVII, 182, mitgetheilte Resultat über den Gehalt an Quecksilber in diesem Decoct hat die von mir geäusserten Bedenken auch bei Carl (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 109) hervorgerufen und denselben zu Versuchen veranlasst, welche entschieden herausgestellt haben, dass sich in dem Decoct wirklich Quecksilber aufgelöst befindet, aber in so geringer Menge, dass sie bei Weitem nicht die von Winckler angegebene erreicht, und die Ursache liegt darin, dass Carl das Decoct völlig klar filtrirt untersuchte, während Winckler dasselbe nur colirt anwandte, so dass also noch viel von den unlöslichen Quecksilber-Verbindungen darin mit suspendirt sein musste, Carl wandte zur Bereitung einen Kessel von Messing an, dessen Oberfläche nachher deutliche Merkmale von metallisch darauf ausgeschiedenem Quecksilber zeigte, und ist es daher zu bedauern, dass Carl zu diesen Versuchen gerade ein solches Gefäss an-

Digitized by Google

wandte, indem durch dasselbe nothwendig der Gehalt an wirklich aufgelösten Quecksilber etwas verringert werden musste.

Carl glaubt aus seinen Versuchen den Schluss ziehen zu müssen, dass die Sassaparill sich an der Bildung einer löslichen Quecksilber-Verbindung durchaus nicht betheilige, sondern dass in dieser Beziehung nur eine wechselseitige Reaction von Calomel, Zinnober und Alaun angenommen werden müsse, welche darin bestehe, dass sich Sublimat und schwefelsaures Quecksilberoxyd erzeugten, unter Abscheidung von Thonerde, und dass das letztere Quecksilbersalz sich dann wieder in abgeschiedenen Turpethum minerale verwandele, und zwar aus dem Grunde, weil er ein Gemisch von Calomel, Zinnober und Alaun ohne Sassaparill mit Wasser kochte und dann einerseits in der klar filtrirten Flüssigkeit sowohl Quecksilber als auch Chlor fand, und aus dem ungelösten Rückstande mit Salzsäure eine Flüssigkeit bekam, in welcher er Quecksilber, Schwefelsäure und Thonerde deutlich nachweisen konnte.

Der Zinnober betheiligt sich bei der Bildung der löslichen Quecksilber-Verbindung gewiss gar nicht; dass sich aber bei der Reaction von Alaun auf Calomel nicht, wie ich früher aussprach (Jahresb. XV, 154) blos Sublimat und ausgeschiedenes Quecksilber erzeugen sollten, scheint mir doch noch sicherer erwiesen werden zu müssen.

Emplastra. Pflaster.

Bekanntlich malaxirt und rollt man die sogenannten *Kräuterpflaster* mit Olivenöl, weil sie, wenn dieses wie bei anderen Pflastern mit Wasser geschieht, leicht schimmeln. Ein Ungenannter (N. Jahrbuch für Pharmac. XII, 90) empfiehlt nun dazu die Anwendung eines trocknenden Oels, von denen man Mohnöl, am besten aber Leinöl wählt. Durch ein solches Oel entsteht ein dünner getrockneter Ueberzug von dem Oel und dieser verhindert das Schimmeln. Der Vorschlag erscheint beachtenswerth, und vielleicht noch zweckmässiger, wie der im Jahresberichte XV, 154) angegebene von Engelmann.

Nach Hirschberg's Beobachtung (Archiv der Pharmacie CLIII, 165) geht jedoch das Schimmeln der Kräuterpflaster nicht von Aussen nach Innen, sondern umgekehrt von Innen nach Aussen vor sich, und findet in dieser Art auch Statt, selbst wenn man die Kräuterpulver ganz staubtrocken zugesetzt hat. Da aber ohne Feuchtigkeit das Schimmeln nicht stattfinden kann, so muss dieselbe auf eine andere Weise in das Pflaster gekommen sein, als durch das Kräuterpulver, und Hirschberg glaubt erkannt zu haben, dass sie theils durch das Oel, Harz und Wachs und theils durch ein zu langes und in so fern unrichtiges Malaxiren, dass Höhlungen inder Pflastermasse blieben, hinein gelange. Er räth daher für die Bereitung, das aus Oel, Wachs und Harz zusammen geschmolzene Gemisch so lange über gelindem Feuer zu erhalten, bis keine Wasserdämpfe daraus mehr weggehen, dann das staubtrockne Kräuterpulver zuzusetzen, und die fertige Masse mit ebenfalls entwässertem Oel oder mit Leinölfirniss auszurollen. So hergestellte Pflaster, welche er selbst unter ungünstigen Verhältnissen gar nicht oder nur selten etwas schimmeln sah, sind jedoch etwas härter, wie gewöhnlich, und sollen sie die gewohnte Consistenz erlangen, so muss ein wenig Oel mehr dazu verwandt werden (dessen Mehrbedarf nicht gross sein kann, wenn man entsprechend Harz und Wachs weniger zusetzt).

Emplastrum Belladonnae & Empl. Opii. Zur Bereitung dieser beiden Pflaster gibt Haselden (Pharmac. Journ. and Transact. N. Sas. I, 545) Vorschriften, nach denen die Vegetabilien durch die Basen derselben ersetzt und auch sonst noch andere Abänderungen getroffen werden.

Für das *erstere* soll man 6 Unzen Bleipflaster, 4 Unzen Harzpflaster und 2 Gran Atropin mit 2 Drachmen Essigsäure und 6 Drachmen Wasser, und

Für das *zweite* 6 Unzen Bleipflaster, 4 Unzen Harzpflaster und 1 Drachme essigsaures Morphin mit 4 Drachmen Essigsäure und 4 Drachmen Wasser l. a. zu einem Pflaster vereinigen.

Emplastrum adhaesivum. Die Ursache, dass das nach der Preuss. Pharmacopoe bereitete *Heftpflaster* nicht immer die richtige Consistenz hat, sondern, namentlich im Sommer, so weich ausfällt, dass es zusammenfliesst und nur schwierig ausgerollt werden kann, liegt nach Feldhaus (Archiv der Pharmac. CLIV, 29) nicht in der Vorschrift der Pharmacopoe, sondern nur zufällig in der Beschaffenheit der Materialien: Bleiglätte und Baumöl (man soll nämlich nach jener Vorschrift 6 Pfund Baumöl mit 4 Pfund Bleiglätte unter Zusatz von Wasser zu Pflaster kochen, dann nach dem Verdampfen des Wassers 4 Pfund Colophonium und 4 Unzen Terpenthin zusetzen und noch etwas damit erwärmen).

Feldhaus nimmt nun an, dass das Terpenthinöl des Terpenthins bei dem Erhitzen ganz weggehe und daher nicht Ursache der zu grossen Weichheit des Pflasters sein könnte, aber dagegen liegt die Ursache nach ihm

a) in der *Bleiglätte* oder vielmehr in deren Gehalt an kohlensaurem Bleioxyd, welches nicht auf die Fette verseifend wirken könne, auch nicht später durch das Colophonium zersetzt werde, weil dieses viel leichter das Bleioxyd

Digitized by Google

aus dem bereits gebildeten basischen Salze der Fettsäure aufnehmen könne, und dass also das ganze kohlensaure Bleioxyd dem Pflaster mechanisch beigemengt bleibe. Nun berechnet Feldhaus nach den Atomgewichten der Fette oder vielmehr der darin enthaltenen fetten Säuren und den dazu geforderten Quantitäten von Bleiglätte und Colophonium, dass bei dem Pflasterkochen zunächst basische Salze von Bleioxyd mit den fetten Säuren gebildet und diese dann durch das Colophonium in neutrale Salze und in neutrales colopholsaures Bleioxyd verwandelt würden, wenn die Bleiglätte nur bis zu 10 Proc. kohlensaures Bleioxyd enthalte, dass aber, wenn dieser Gehalt grösser sei, im gleichen Grade saurere Verbindungen entständen und eben dadurch das Pflaster zu weich werden müsste. (Diesem Uebelstande würde man also durch Anwendung einer durch schwaches Erhitzen von Kohlensäure befreiten Bleiglätte abhelfen können. Inzwischen scheint es mir doch noch nicht so ausgemacht, dass das Bleiweiss unter den in der Pflastermasse obwaltenden Umständen seine Kohlensäure nicht sollte abgeben können; man hat ja früher aus Baumöl und Bleiweiss das Emplastrum Cerussae gekocht. Vergl. auch S. 128).

b) In dem *Baumöl*, wenn dieses zu wenig Stearin und Palmitin enthält (und darin dürfte wohl die gewöhnliche Ursache der zu grossen Weichheit des Pflasters liegen, indem dasselbe um so weicher ausfallen muss, je grösser der Gehalt an elainsaurem Bleioxyd).

Um diese Veranlassung von Vorn herein zu beseitigen, soll man nach Feldhaus dem Baumöl in dem Falle, wo man zu wenig Stearin und Palmitin darin erkannt hat, etwas Schweineschmalz zusetzen, und um ein zu weich ausgefallenes Pflaster zu verbessern, soll man dasselbe mit einem aus Bleiglätte und Schweineschmalz bereiteten härteren Pflaster in entsprechender Menge vereinigen.

Taffetas gliadinatum. Zur Bereitung des *Gliadinpflasters* von Klose, welches in neuester Zeit in Gebrauch gekommen, und welches in Betreff desselben mit dem bekannten englischen Hausenblasenpflaster in Concurrenz getreten ist, wird in Hager's Pharmaceutischer Centralhalle I, 141, folgende Vorschrift gegeben:

Man knetet Weizenmehl mit Wasser zu einem steiffen Teig zusammen, und wäscht aus demselben in bekannter Weise alle Stärke aus, so dass zuletzt nur noch der reine Kleber übrig ist, zertheilt diesen in einer Mischung von höchstrectificirtem und alkoholisirtem Weingeist und erhitzt unter öfterem Umschütteln bis nahe zum Sieden, wodurch sich das Gliadin auflöst, mit Zurücklassung des sogenannten Pflanzenfibrins, welches nun noch heiss abfiltrirt wird. Die abfiltrirte Lösung wird durch Abdestillation eines Theils des Weingeistes zweckmässig concentrirt (sollte zu viel Weingeist abdestillirt worden sein und sich dadurch etwas Gliadin ausscheiden, so muss dasselbe durch einen Zusatz von Alkohol wieder in Lösung gebracht werden,) und darauf mit der noch warmen Flüssigkeit die eine Seite von dünnem Taffet, welche durch einen dünnen Hausenblasenaufstrich gedichtet worden ist, mehrere Male überzogen. Für den Gebrauch wird das Pflaster mit schwachem Weingeist ein wenig angefeuchtet.

Inzwischen nimmt Hager (Pharmac. Centralhalle I, 200) das so bereitete Heftpflaster als das wahre Gliadinpflaster von Klose wieder zurück mit dem Bemerken, dass Klose in Berlin lebe (was beim Druck des obigen Artikels noch unbekannt war), dass derselbe sein Pflaster mit einer Gebrauchsanweisung als ein Geheimmittel anpreise und verkaufe, und dass dasselbe ungeachtet des Namens Gliadinpflaster doch kein Gliadin enthalte, sondern dass es ein dünnes Papier sei, welches mit einer weingeisthaltigen und mit verschiedenen Stoffen (namentlich mit den Tincturen von Canthariden und von Euphorbium) versetzten Leimlösung überstrichen worden sei, um dasselbe gegen Rheumatismus, Gicht-, Kopf- und Gliederreissen, Hämorrhoidalleiden, bei erfrorenen Gliedern, Brandwunden, Drüsen und Verwundungen anzuwenden. Dasselbe ist dem gewöhnlichen Gichtpapier ähnlich gelbbräunlich, klebt nach dem Befeuchten stark, und erzeugt beim Kauen ein unerträgliches Brennen auf der Zunge. Die Mitte des Pflasters ist mit den Worten „Gliadinpflaster von A. L. Klose in Berlin“ bestempelt.

In Folge des fingirten und daher irre führenden Namens und des Gehaltes an scharfwirkenden Bestandtheilen wird dieses Pflaster besonders der Verdammniss anheimgestellt, welche dasselbe auch sonst gleichwie alle Geheimmittel erfahren sollte.

Taffetas adhaesiva anglica. Zur Bereitung dieses allgemein wohl bekannten *englischen Klebpflasters* hat man die seit einigen Jahren im Handel so schön vorkommende Gelatine anstatt Hausenblase in Anwendung gebracht. Schlimpert (Hirzel's Zeitschrift für Pharmac. XIV, 97) gibt nun über diese Abänderung an, dass ein mit der Gelatine überzogener Taffet allerdings sehr gut an der Haut hafte, und daher dem mit Hausenblase überzogenen vorzuziehen sei, dass aber die Herstellung des Klebpflasters mit Gelatine noch mit manchen Schwierigkeiten verknüpft sei, welche er zu beseitigen lehrt.

Die Lösung der Gelatine in Wasser muss warm aufgetragen werden, weil die Oberfläche sonst nicht eben, sondern runzlich ausfällt. Um den unangenehmen Geruch der Gelatine zu verdecken, löst man für das Ueberstreichen 1 Theil Gelatine in 6—8 Theilen Rosenwasser

Digitized by Google

auf. Je verdünnter die Lösung, desto besser wird das Pflaster, wenn man dieselbe dann auch einige Mal mehr über einander auftragen muss. Besondere Schwierigkeiten hat man mit der Erhaltung der ebenen Ausspannung des Taffets in dem Rahmen, indem die Gelatine bei dem Trocknen den auch ganz glatt gespannten Taffet ganz eigenthümlich und ungleichförmig zusammenzieht, wodurch Erhöhungen und Vertiefungen entstehen und derselbe dadurch runzlich wird. Hier bleibt nichts anderes übrig, als den Taffet vor dem jedesmaligen Auftragen wieder straff und gleichförmig auszuspannen, was immer zeitraubend ist und ein nicht dazu unterbrochenes Anheften des Taffets in dem Rahmen fordert.

Das fertige Pflaster rollt sich ferner, sobald man es vom Rahmen ablöst, zusammen und wird, wenn es zu oft oder unregelmässig überstrichen worden war, auch brüchig, worauf die helleren Bruchstellendem Pflaster ein schlechtes Ansehen ertheilen. Dagegen schützt eine geringe Menge von Quittenschleim und das flache (nicht aufgerollte) Aufbewahren zwischen Wachspapier, beschwert mit einer Holzplatte, in einem trocknen Keller.

Charta adhaesiva s. Emplastrum Ichthyocollae pellucidum. Dieses in neuerer Zeit anstatt des bekannten englischen Heftpflasters in Anwendung gebrachte *Heftpapier* wird erhalten, wenn man ausgespanntes feines Papier oder Goldschlägerhäutchen auf der einen Seite mehrere Male mit einer Lösung von 1 Theil Hausenblase in 4 Theilen Wasser und 2 Theilen Weingeist bestreicht und trocknen lässt und die andere Seite mit Collodium lentescens (eine Mischung von 100 Th. Collodium simplex mit 1 Th. Glycerin) überzieht, welcher Ueberzug das Ablösen des mit der anderen Seite auf die Haut geklebten Pflasters durch Feuchtigkeit zu verhindern bezweckt.

Extracta. Extracte.

Für die Aufbewahrung der *Extracte* theilt Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 346) dieselben in 4 Klassen:

a) Wässrige Extracte,
b) wässrige Extracte mit Weingeist verbessert.
c) weingeistige Extracte.
d) ätherische Extracte.

Um die *wässrigen* Extracte, welche bekanntlich so leicht verderben, für fast unbegrenzte Zeiten unverändert zu conserviren, empfiehlt Enz dieselben gut und richtig zu bereiten, den ganzen Vorrath in $^1/_2$ bis 2 Unzen fassende sogenannte Opodeldoc-Gläser zu füllen, dieselben zu verkorken, nach der Appert'schen Methode (S. 86) ähnlich, wie die Syrupe (S. weiter unten) zu präpariren und den Kork und Hals derselben mit geschmolzenem Pech zu überziehen.

Die trocknen wässrigen Extracte bedürfen natürlich der Appert'schen Behandlung nicht.

Die *wässrigen mit Weingeist verbesserten* Extracte, wohin die nach der preussischen und anderen Pharmacopoeen bereiteten narkotischen Extracte gehören, bedürfen der Appert'schen Behandlung eigentlich nicht, wiewohl dieselbe bei allen denen, welche leicht Feuchtigkeit anziehen, doch sehr anzurathen ist.

Die *weingeistigen* und *ätherischen* Extracte bedürfen der Appert'schen Behandlung eigentlich auch nicht, aber Enz hält sie dafür doch zweckmässig, weil man den Einfluss der Luft darauf bei vieljähriger Aufbewahrung noch nicht kennt.

Extracta narcotica. Da die Prüfung der *narkotischen Extracte* auf ihren Gehalt an organischen Basen durch die Darstellungsmethoden derselben nicht gut anwendbar ist, so hat sich Gundermann (Archiv der Pharmac. CLII, 48) schon seit längerer Zeit mit der Auffindung eines eben so einfachen als geeigneten Verfahrens dazu beschäftigt.

Das Ausziehen mit Aether, Benzin und andern Lösungsmitteln gab immer nur höchst unvollkommene Resultate.

Dagegen führte eine Behandlung mit Chloroform auf folgende einfache Weise sehr gut zu dem gewünschten Ziele:

Die Extracte werden mit der gleichen Menge Wasser verdünnt und die Lösung mit der 4fachen Quantität Chloroform in einem gut schliessenden Glase 2 Tage lang unter öfterem Durchschütteln bei + 18°,75 stehen gelassen. Um dann das Chloroform von der fast linimentartig gewordenen Mischung zu scheiden, wird das Glas in warmes Wasser gehalten, wobei sich dasselbe leicht und völlig von der wässrigen Flüssigkeit ausscheidet. Nun bringt man Alles auf ein Filtrum, wo das Chloroform zuerst rein durchgeht, und hat dieses stattgefunden, so wird das Filtrum sammt dem Inhalte in dem früheren Glase noch einmal ebenso mit Chloroform behandelt, um zurückgebliebene Reste von den organischen Basen völlig auszuziehen. Beide Chloroform-Portionen, welche nun die organische Base aufgelöst enthalten, werden vermischt und, um das Chloroform wieder zu gewinnen, destillirend verdunstet. Die rückständige Base wird in Wasser mit etwas Säure aufgelöst, mit Ammoniak gefällt und die ausgeschiedene Base mit Alkohol krystallisirt.

Das Chloroform zieht die organischen Basen fast rein aus, so dass diese bei dem Verdunsten mit nur wenig Fett und Farbestoff gemengt zurückbleiben, Körper, die sich nachher nicht mit in dem säure-haltigen Wasser auflösen, so dass das nur Verlust herbeiführende Behandeln mit

Digitized by Google

Thierkohle etc. nicht erforderlich wird. Daher empfiehlt er diese Prüfungsweise nicht blos für die narkotischen Extcacte, sondern auch für alle Extracte, welche neutrale Bitterstoffe enthalten, (Vergl. den Art. „Tincturae") der allgemeinen Anwendung.

Das Verfahren ist gewiss eben so einfach als brauchbar, nur möchte ich mir die Bemerkung erlauben, ob es zur Vollständigkeit nicht erforderlich sei, die aufgelösten Extractmassen vor der Behandlung mit Chloroform mit etwas kohlensaurem Kali alkalisch zu machen, indem ja die vorhandenen Basen mehr oder weniger an Säuren gebunden sein können zu Salzen, die sich nicht in Chloroform lösen.

Widimsky (Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XIV, 238) theilt Beobachtungen und Versuche über die Entscheidung der Frage mit, wie und wozu der bei der Bereitung alkoholischer, namentlich narkotischer Extracte wieder abdestillirt erhaltene Weingeist dann noch verwerthet werden könne. Zuerst theilt er eine Erfahrung mit, wonach er dessen Verwendung selbst zu äusserlichen Arzneiformen für durchaus ungeeignet erklärt. Ein solcher bei der Bereitung von Extr. Belladonnae wieder erhaltener Weingeist war nämlich zur Darstellung des Spiritus saponatus verwandt worden, und diesen Spiritus bekam eine Person zum Einreiben gegen Steifigkeit des Halses, worauf die Augenpupille derselben sich aber bald so erweiterte, wie wenn sie mit Belladonna vergiftet worden wäre. Es ist also klar, dass der Weingeist etwas von dem Atropin mit herübergeführt hatte. In Folge dieser Erfahrung hält es Widimsky mit Recht für eben so bedenklich, den Spiritus von einem solchen Extracte zur Bereitung eines anderen zu verwenden, als unausführbar, den Spiritus von einem Extracte für dessen Wiederbereitung immer wieder aufzubewahren, was z. B. in Betreff der österreichischen Pharmacopoe, welche 33 alkoholische Extracte verschreibe, auch 33 separate Aufbewahrungsgefässe voraussetze. Er hat daher eine einfache Reinigungsmethode von solchen mit herübergeführten nachtheiligen Stoffen aufzufinden gesucht, und in dieser Beziehung hat er gefunden, dass wenn man in dem abdestillirt erhaltenen Weingeist eine angemessene Menge von Natronseife (Jahresb. XVIII, 181) auflöst und dann rectificirt, derselbe von den giftigen Stoffen völlig befreit und für jede Verwendung brauchbar erhalten wird.

Extractum Nucum vomicarum spirituosum. Nachdem Hager (Pharmac. Centralhalle I, 84) die erwähnten Vorschriften vieler Pharmacopoeen zur Bereitung dieses Extracts und verschiedene in pharmaceutischen Werken darüber ausgesprochene Ansichten aphoristisch vorgelegt und beurtheilt hat, fasst er die Regeln für die Herstellung eines zweckmässigen und constanten Präparats in folgender Weise zusammen: 1) Muss die Substanz 3 Mal nach einander, jedes Mal mit der doppelten Menge rectificirtem Weingeist durch eine 24stündige Digestion bei + 50° bis 60° und Auspressen ausgezogen, und die 3 vermischten Auszüge nach 24stündiger Ruhe filtrirt, und 2) muss der so erhaltene Auszug, anfangs zur Wiedergewinnung von etwa $^2/_3$ des angewandten Weingeistes (dem der gewöhnlich sehr unangenehme Geruch durch Maceriren mit Kohle und rectificiren mit etwas Seife wieder benommen werden kann) destillirend und dann auf dem Wasserbade bis zur Trockne verdunstet werden. Ausserdem müssen die gesetzlichen Vorschriften auch noch die Aufbewahrungsweise (Jahresb. XIX, 180), Dosis etc. des Extracts feststellen.

Extractum Ratanhae. J. K. (Hager's Pharmac. Centralhalle II, 187) macht darauf aufmerksam, dass Aerzte dieses Extract häufig, ja fast immer in Mixturenform verordneten und dadurch die Pharmaceuten in Verlegenheit brächten, weil es sich nicht völlig in wässrigen Flüssigkeiten löse, sondern dabei Pulver und klumplige Massen zurücklasse. Er hat nun gefunden, dass sich dieser Uebelstand leicht abhelfen lässt, wenn man das Extract mit wenig Wasser abreibt und nun 20—25 Tropfen Alkohol zufügt, worauf eine völlige Lösung erzielt werden kann. Kommt nach dem Recept auch eine Tinctur zu der Mixtur, so gebraucht man diese und dann jenen Alkohol nicht.

Succus Liquiritiae. Eine Sendung von *Lakriz*, welche Versmann (Archiv der Pharmac. CLIV, 34) als gute sicilianische Waare verlangt und bekommen hatte, gab ihm bei der Reinigung eine auffallend hellere Lösung mit Wasser und nachher auch nur eine sehr geringe Ausbeute an Succus Liquiritiae depuratus, was ihn zu einer genaueren Untersuchung veranlasste, welche dann herausstellte, dass der eingekaufte Lakriz grösstentheils aus Queckenextract bestand. Man kann dabei fragen: mit welcher unlöslichen Substanz war das fast so leichtlösliche Queckenextrat anderweitig noch in so grosser Menge weiter verfälscht, um die geringe Ausbeute an gereinigtem Lakriz zu rechtfertigen? — Hager (Pharm. Centralhalle II, 186) glaubt, dass der Lakriz wohl mit Mohrrübensaft verfälscht gewesen sei, indem eine Verfälschung mit Queckenextract nicht lohnend sei.

Nach Williams (Repert. of pat. inv. 1859 Nov. p 408) wird von dem Süssholzextract aus dem Süssholz nicht allein viel mehr, sondern dasselbe auch, wie leicht zu errathen ist, von viel besserer Beschaffenheit erhalten, wenn man so wohl das Ausziehen der Wurzeln mit Wasser, als auch das Einkochen des Auszugs im luftleeren Raume ausführt. Derselbe hat sich

Digitized by Google

diese Bereitungsweise auch schon für England patentiren lassen.

Mixturae. Mixturen.

Mixtura purgans von Prof. Cruveilhier wird nach dem Journ. de Pharm. et de Ch. XXXVI, 285, erhalten, wenn man

30	Grammen	Mel depurat.
30	„	Syr. spin. cerv.
4	„	Pulv. fol. Sennae
4	„	Pulv. rad. Jalapae
1	„	Scammon. pulv.
0,4	„	Pulv. rad. Scillae
0,4	„	Merc. dulc.
0,4	„	Pulv. fol. Digitalis

vermischt und die Mischung in 4 gleiche Theile theilt, wovon dann alle 2 Tage 1 Theil genommen wird, und zwar gegen Albuminurie.

Pastae. Pasten.

Pasta Catechu. In Italien und Frankreich gebraucht man schon seit mehreren Jahren ein Präparat zur Verbesserung eines übelriechenden Athems, welchem, da es sich sehr zu bewähren scheint, elegante Marktschreier seit einiger Zeit auch in Deutschland einen immer mehr zunehmenden Gebrauch verschafft haben. Dasselbe bildet versilberte kleine, möglichst gleiche, rhombische oder quadratische Tabletten, oder auch kleine, etwa $^3/_4$ Gran schwere eckige und ebenfalls versilberte Pillen, mit der Aufschrift

Cachou de Bologne. Deux ou trois pastilles (ou granules) suffisent pour donner à la bouche une odeur et une fraicheur agréable.

Hager (Pharmaceutische Centralhalle. I. Jahrgang. Nr. 40 S. 319) nennt dasselbe

Catechu Bononiense, welcher Name aber wohl richtiger mit Pasta Catechu zu vertauschen sein dürfte, und er gibt, um die rechtmässige Aufnahme der ausschliesslichen Bereitung und Dispensation bei Apothekern zu veranlassen, die folgende Methode der Darstellung dazu an:

Man bereitet aus Süssholzwurzel durch Infusion in bekannter Weise ein Extract, löst 15 Th. davon in 15 Th. Wasser auf, setzt 15 Th. gepulvertes Gummi arabicum und 30 Theile gutes gepulvertes Catechu hinzu, verdunstet alles nach genauer Durchmischung unter Umrühren auf dem Wasserbade bis zur Consistenz eines Extracts, vermischt dieses mit den feinen Pulvern von Mastix, Cascarillrinde, Kohle und florent. Veilchenwurzel, von jedem 2 Theile, und setzt das Verdunsten unter Umrühren fort, bis die Masse plastisch geworden ist, vereinigt dieselbe noch genau mit 2 Theilen echten englischen Pfeffermünzöl (oder anstatt desselben mit einer Mischung von 1 $^3/_4$ Th. Pfeffermünzöl und $^1/_4$ Th. Citronenöl), $^1/_6$ bis $^1/_5$ Th. Moschustinctur und $^1/_6$ bis $^1/_5$ Ambratinctur, breitet sie nun mittelst eines Rollholzes auf einer mit Mandelöl abgeriebenen Marmorplatte bis zu einer $^1/_2$ Linie dicken Platte aus, entfernt das anhaftende Mandelöl mit weissen Löschpapier, befeuchtet beide Flächen nach einander mit einem feuchten Schwamme, um sie darauf mit dünnen Blattsilber zu belegen, und zerscheidet sie in die erwähnten kleinen rhombischen oder quadratischen Stücke, oder formirt daraus die kleinen eckigen, $^3/_4$ Gran schweren und ebenfalls zu versilbernden Pillen.

Pasta gummosa bereitet ein Ungenannter (N. Jahrbuch. für Pharmac. XIII, 90) ohne Feuer auf folgende einfache Weise:

Man vermischt die feinen Pulver von dem weissesten Gummi arabicum und Zucker, schlägt in einer Porzellanschale das Eiweiss mit Aqua Naphae zu Schaum, rührt das Gemisch von Gummi und Zucker darunter, und man wird nach $^1/_2$ Stunde eine zum Ausgiessen fertige Pasta haben.

Pilulae. Pillen.

In dem Glycerin hat Tischborne (Pharm. Journ. and Transact. Sec. S. I, 306) ein eben so indifferentes als zweckmässiges Excipiens zu Pillenmassen nachgewiesen, welches jedoch nicht zu allen derselben, sondern nur in solchen Fällen vortreffliche Dienste leisten kann, wo Harze, Gummata und sogenannte Gummiharze zu den Pillen kommen, und wenn man das Glycerin vorher mit etwas Weingeist vermischt. So wird eine vortreffliche Pillenmasse erhalten, wenn man das feine Pulvergemisch von 1 Unze Gummigut, $^1/_2$ Unze Aloe 3 $^1/_2$ Drachma Ingber und 1 Drachma Cardamomum mit einer Mischung von 2 $^1/_2$ Drachma Glycerin und 1 Drachma Alkohol anstösst. Eben so wird auch aus einem Gemisch von $^1/_2$ Unze entwässertem Eisenvitriol, $^1/_2$ Unze kohlensaurem Natron und 1 Unze Myrrhe mit einer Mischung von 1 $^1/_2$ Drachma Glycerin und 1 $^1/_2$ Drachma Alkohol eine gute plastische Pillenmasse erhalten, was bekanntlich nicht so leicht ist.

Da wohl der Alkohol davon wegdunstet aber das Glycerin nicht austrocknet, so halten sich damit hergestellte Pillen lange gut und weich, wenn man sie nur durch Aufbewahren in verschlossenen Gefässen gegen Anziehen von Wasser schützt.

Pulpae. Muse.

Pulpa Tamarindorum. Ein Ungenannter (N. Jahresb. der Pharm. XIII, 91 bereitet das *Tamarindenmus* auf folgende einfache Weise:

Digitized by Google

Man befreit die Tamarinden sorgfältig von den eingemengten Samen, übergiesst sie mit so vielem Wasser, dass dieses nur halb so viel beträgt, wie die Tamarinden noch mit den Samen, lässt sie damit 24—36 Stunden lang unter öfterem Durcharbeiten aufweichen, und beurtheilt nun die Consistenz; gewöhnlich ist dieselbe bereits schon so, wie sie von der fertigen Pulpa verlangt wird, ist sie steifer, so muss noch entsprechend Wasser eingearbeitet werden. Die aufgeweichte Masse wird nun zuerst durch ein Perforat und darauf durch ein Sieb gerieben. Der vorgeschriebene Zucker wird als feines Pulver hineingearbeitet, indem sich die Pulpa dann besser hält, als wenn man ihn als Syrup zusetzt. Für alle Operationen ist also kein Feuer erforderlich.

Pulpa prunorum. Auf die vielseitig vernommenen Klagen, dass das *Zwetschenmus* so leicht verderbe und besonders im Sommer in Gährung gerathe, so dass einige Apotheker statt desselben ganz gesetzwidrig eben so viel Tamarindenmus mehr für die Bereitung von Elect. lenit. anwendeten, ertheilt Roth (N. Jahrbuch der Pharmac. XIV, 165) den Rath, das Zwetschenmus zu einer sehr steifen Consistenz abzudampfen, weil es dann nie in Gährung komme und verderbe. In diesem Falle, fügte er hinzu, müsse man für die Elect. linitiv. nur halb so viel, als die Vorschrift fordere, davon anwenden und diese Quantität jedesmal mit einer gleichen Menge Wasser aufweichen, wodurch es die gewöhnliche Consistenz erlange.

Saturationes. Saturationen.

Die *Saturationen* sind von Hager (Pharmac. Centralhalle II, 25—27; 33—35; 49—51 und 57—59) einer sehr weitgehenden Besprechung unterzogen worden, aus welcher ich, mit Erinnerung an die in den Jahresberichten VII, 213 u. VIII, 169—170 mitgetheilten neueren Verhandlungen von Mohr, Du Mênil und Graeger über diese so allgemein angewandte und beliebte Arzneiform, das Wesentliche hier vorlege.

Zunächst hebt Hager den wohl bekannten Umstand sehr tadelnd hervor, dass diese Arzneiform in der Receptur der Apotheken noch fortwährend und wesentlich sehr verschieden (man kann wohl noch hinzufügen: so regellos, dass schwerlich 2 Saturationen aus 2 verschiedenen und selbst aus einerlei Apotheke einander als völlig gleich befunden werden) bereitet werde, während doch als Princip ein reges Streben verfolgt werden müsse, sämmtliche Arzneimittel und demnach auch die Saturationen stets von möglichst gleicher Beschaffenheit herzustellen, um dadurch das Vertrauen der Aerzte und des Publikums für die Pharmacie nicht zu schwächen, sondern zu erhalten und immer mehr zu befestigen, und in dem Mangel eines solchen Strebens erblickt Hager eine gewisse Gleichgültigkeit bei Pharmaceuten und eine Oberflächlichkeit des ganzen Unterrichtsganges für dieselben. Universitätsstudien und Examen, sagt er, sind in der That werthlos, wenn sie nicht auch zugleich die Praxis der sogenannten kleineren Pharmacie der Beachtung werth halten, und die Kenntniss von drei verschiedenen Theorien über die Aetherbildung hat nur einen untergeordneten Werth, wenn sie der von den Bereitungsmethoden der Saturationen vorgehen sollte. Die Beurtheilung des therapeutischen Werths der Saturationen liegt den Pharmaceuten ganz fern, dieselben haben nur ein Urtheil über die richtige und gleichmässige Bereitung und Dispensation derselben. —

Darin hat Hager wohl Recht. Inzwischen haben doch gewiss auch Aerzte und Pharmacopoeen einen Antheil an den Verschiedenheiten der Saturationen: Aerzte, wenn sie das früher so rege Interesse für die Kenntniss der Arzneimittel immer mehr als nicht nöthig erachten und z. B. Potio Riverii gleichsam als eine von La Riviere's Zeiten her immer gleiche Arznei betrachten und für verschiedene Endzwecke verordnen, während doch schon ältere Aerzte wesentliche Abänderungen in der Bereitung derselben vorschrieben, um dasselbe gerade für verschiedene Entzwecke geeignet zu machen, worauf ich am Schluss noch Mal wieder zurückkommen werde; und Pharmacopoeen, wenn sie diesen verschiedenen Anforderungen keine gehörige Rechnung tragen und selbst nur für eine Art, welche nicht einmal die ursprüngliche von La Riviere ist, mehr oder weniger abweichende Vorschriften geben. Der Pharmaceut muss diese Vorschriften befolgen und er hat nur dann Schuld an den aufgestellten Klagen, wenn er sie nicht richtig und gewissenhaft erfüllt, sondern nach angeerbten Gewohnheiten oder nach eignen für besser gehaltenen Ideen verfährt, wenn er ferner nicht immer für richtige, völlig gleiche und eigends zu diesem Endzwek approbirte Materialien für diese in der Receptur fast täglich wiederkehrende Arzneiform die gehörige Sorge trägt, sondern selbst der Meinung lebt, dass dieselbe eine untergeordnete Rolle spiele und dass es auf deren immer völlig gleiche Beschaffenheit nicht so sehr ankomme. —

Völlig Recht hat Hager daher auch in der Ansicht, dass sich die Lebens-Aufgabe des Apothekers grösstentheils in der Receptur-Beschäftigung ergiesse, dass sich der gange Werth desselben in dieser concentrire, und dass demnach die Receptirkunst für den Pharmaceuten dieselbe Wichtigkeit habe, wie sein übriges Wissen und seine übrigen Kunstfertigkeiten; aber wenn er es dieserwegen als zeitgemäss und

Digitized by Google

nothwendig erklärt, für studirende Pharmaceuten auf Universitäten auch einen theoretischen und praktischen Cursus in der pharmaceutischen Receptirkunst einzuführen, so dürften sich hieran wohl einige Bemerkungen knüpfen lassen: Meiner Ansicht nach dürfte man sich gar nicht wundern, wenn ein solcher Cursus eingerichtet würde und sich dann bei der jetzt auf Universitäten eingeführten Lehr- und Lern-Freiheit kein Pharmaceut zur Theilnahme daran einfände; denn bis zur Universität hat der Pharmaceut eine Reihe von mindestens 7, aber auch oft genug noch von mehreren Jahren den grössten Theil seiner praktischen Beschäftigung mit Receptiren zugebracht, und will er daher auf derselben, um mich kurz auszudrücken, eine weitere wissenschaftliche Ausbildung erstreben. Wer, kann man ferner fragen, soll auf Universitäten die Receptirkunst lehren? Man wird, da sich ein nur auf Universitäten gebildeter Chemiker gewiss selbst nicht dazu befähigt fühlen und hergeben würde, sogleich antworten: ein gewesener Pharmaceut, der sich dann auf der Universität weiter ausgebildet hat. Jawohl! aber ein solcher bringt sein Wissen von der Receptirkunst auch so mit auf die Universität, wie er es sich unter seinen Principälen angeeignet hat und womit es in allen guten Apotheken auch nicht so schlecht steht; höchstens könnte derselbe in Folge seiner wissenschaftlichen Ausbildung auf die in der Receptur der Apotheken etwa vorkommenden Ungehörigkeiten erklärend aufmerksam machen und nur dadurch zur Abstellung derselben beitragen, aber damit gewiss keinen halbjährigen Cursus ausfüllen, und in Betracht dieser Verhältnisse kann man weiter fragen: sollte das nicht auch jeder andere überhaupt zulässige Pharmaceut können, wenn er nach seiner praktischen Laufbahn von 7 und mehreren Jahren die gewöhnliche Zeit von wenigstens 1 Jahr auf einer Universität gehörig benutzt hat und ihm da die Pharmacie so, wie man unbedingt zu fordern berechtigt ist, vorgetragen wurde, dass sie nicht bloss die regelrechte und mit den nöthigen theoretischen Erklärungen begleitete Bereitung, Charakteristik, Aufbewahrung und Prüfung der Präparate lehrt, sondern überall auch auf die richtige Verwendung derselben in der Receptur hinweist und ungehörige Gewohnheiten in derselben aufklärt? Selbst wird der, welcher in der letzteren Beziehung bei seinen Vorlesungen zu weit geht, seinen Zuhörern sehr bald anmerken, dass er ihnen bekannte Sachen vorlegt, und resultiren etwaige Fehler in der Receptur der Apotheken meiner Ansicht nach vielmehr durch Bequemlichkeit und Gleichgültigkeit, als durch Unkenntniss. —

Hager wendet sich dann zur Prüfung und Entscheidung der wichtigen Frage, wie eigentlich eine Saturation beschaffen sein soll, und er kommt hierüber zu dem Resultat, dass es in der That etwas sehr mässiges sein würde, wenn man sich dabei an die Bedeutung und Auslegung von Kunstausdrücken klammern wolle, wo langer Gebrauch und Praxis zur Seite ständen und bessere Wege zeigten. Wollte man z. B. La Riviere's Angabe „haustus effervescens sumatur" so deuten, dass der Trank während des Aufbrausens genommen werden solle, so würde derselbe durch die früheren nicht bekannten Brausepulver weit besser zu ersetzen sein, was aber erfahrene und tüchtige Aerzte wieder nicht anerkennen wollten. Wollte man ferner das in neuerer Zeit für diese Arzneiform in Anwendung gebrachte Prädicat „*Saturatio*" zur Entscheidung jener Frage anwenden, so reducirt Hager die in die pharmaceutische Praxis bisher eingeführten Bereitungsarten derselben auf 3, welche in Rücksicht auf die chemische Beschaffenheit und in Folge derselben auf die therapeutische Wirkung eben so viele nicht unwesentlich verschiedene Produkte zur Folge haben, so dass nur Usus und gewohnte Vorstellung darüber entscheiden könnten, welche von demselben vorgezogen und allgemein eingeführt werden sollte. Bei diesen 3 Arten kommt es natürlich nicht darauf an, welches kohlensaure Alkali und welche Pflanzensäure dazu verwandt wird, sondern nur auf die Art und Quantität, worin man sie bearbeitet. Ausserdem hängt davon, wie und wodurch man die Vollendung einer Sättigung prüft und bestimmt oder nach Pharmacopoeen prüfen und feststellen soll, noch so viel ab, dass alle möglichen Uebergänge der aufgestellten 3 Arten in einander producirt werden können.

Versetzt man das kohlensaure Alkali mit genau so viel Säure, dass dadurch nur die Hälfte des Alkalis des ersteren in ein neutrales Salz verwandelt werden kann, so enthält die Flüssigkeit neben demselben zweifach kohlensaures Alkali, sie verändert Lackmus- und Curcumapapier nicht, braust mit Säuren auf etc. Bringt man auf jedes Atom kohlensaures Alkali genau ein Atom Pflanzensäure hinein, so hat man wohl ein neutrales pflanzensaures Salz darin, aber die Flüssigkeit reagirt durch absorbirt gebliebene Kohlensäure schwach sauer, und erst dann neutral, wenn man durch Erhitzen die Kohlensäure ausgetrieben hat. Hat man noch mehr Säure zugesetzt, so reagirt sie auch nach dem Kochen noch sauer. Reagirt eine solche Flüssigkeit auf Curcuma alkalisch, so beträgt die zugesetzte Säure weniger als 1 Atom auf 2 Atome kohlensaures Alkali. Durch allmälige Vermehrung oder Verminderung der so hier aufgestellten relativen atomistischen Quantitäten der Materialien resultiren dann natürlich alle möglichen Uebergänge von den cha-

Digitized by Google

rakterisirten Produkten zu einander, was besonders bei Pflanzensäften der Fall ist, wenn davon bestimmte Mengen gefordert werden, worin der Säuregehalt kein constanter sein kann. Endlich so können die Produkte auch eine ungleiche Concentration haben, wenn die Materialien mehr oder weniger Wasser enthalten, als sie sollen.

Die von Hager aufgestellten 3 Arten von Saturationen sind nun folgende, durch die angeführten Reactionen leicht in der Praxis zu unterscheidende:

Die *erste* umfasst Produkte, in welchen gar kein Werth auf den Gehalt an freier Kohlensäure gelegt wird, aber darauf, dass das gesammte Alkali des kohlensauren Salzes mit der Pflanzensäure ein völlig neutrales Salz gebildet hat. Die Kohlensäure, welche beim Sättigen von der Flüssigkeit absorbirt zurückgehalten wurde, ist nachher durch das Filtriren, durch längere Aufbewahrung und selbst durch Erwärmen mehr oder weniger und selbst ganz weggegangen. Dahin gehörige Produkte sind demnach nur als unreine Lösungen von neutralem essigsaurem Kali, neutralem citronensaurem Kali etc. anzusehen, die selbst vorräthig gehalten wurden, bis man wegen ihres leichten Verderbens und Schimmelns ihre Herstellung ex tempore verlangte, welche fast ein halbes Jahrhundert auf die einfache Weise ausgeübt wurde, dass man das kohlensaure Alkali in einem Mörser mit der verdünnten Säure oder dem Fruchtsaft unter Reiben versetzte, bis die Flüssigkeit eine neutrale Reaktion zeigte, und sie dann filtrirte. Vorschriften dieser Art enthalten noch z. B. die Pharm. Hamb. und Hann. Im Uebrigen ist sie mit Recht so in Miscredit gerathen, dass sie wohl keine neuere Pharmacopoe wieder aufnehmen dürfte. Verdrängt ist nämlich diese Art von Saturation schon ziemlich allgemein durch

Die *zweite* Art, welche ebenfalls ex tempore und in Betreff der Quantitäten von den Materialien auch völlig eben so, wie die erstere Art, aber unter Umständen bereitet werden soll, dass die durch die völlige Sättigung des kohlensauren Alkalis zu einem neutralen pflanzensauren Salze frei werdende Kohlensäure in so weit, als die Flüssigkeit überhaupt davon absorbirt zurückhalten kann, möglichst darin verbleibt, weil man gefunden hatte, dass das Produkt in Folge dieser freien Kohlensäure weit erquickender und wohlthuender wirkt. Zu ihrer richtigen Herstellung ist es nach Hager erforderlich, dass die Lösungen der kohlensauren Alkalien und der Pflanzensäuren bereits filtrirt, möglichst kalt und ohne heftiges Schütteln zusammengebracht werden, und dass die Lösungen in Rücksicht auf ihren Gehalt an kohlensauren Alkali und Säure gehörig normirt worden sind, so dass sie, wenn man sie in den dadurch bekannten Verhältnissen gehörig zusammenbringt, die Lösung von dem richtig neutralen pflanzensauren Salz und der freien Kohlensäure in immer gleich vielem Wasser hervorbringen. Die Vermischung der Flüssigkeiten geschieht in dem Medicinglase selbst, wozu man stets ein möglichst dickwandiges wählt, um dann gleich nach vollendetem Aufschäumen die übrigen erlangten Arzneistoffe hinzuzusetzen. Zu diesem Endzweck hat Hager Tabellen bearbeitet, woraus man die relativen Quantitäten von den kohlensauren Alkalien und Pflanzensäuren sogleich ersieht, welche sich gerade auf in freie Kohlensäure und neutrales pflanzensaures Salz verwandeln, und wovon die eine die nöthige Menge von Säuren für eine gewisse Menge von kohlensaurem Alkali und die andere umgekehrt die erforderliche Quantität von kohlensauren Alkali für eine gewisse Menge von Säure angibt. Ich lege sie hier vor:

Es sättigt 1 Drachma von	Acetum crudum.	Acetum purum	Acid. citric. cryst.	Acid. tartar. cryst.	Succ. Citri recens	Succ. Citri italic.
Ammon. carbon.	20 2/3 Drachmen	20 2/3 Drachmen	68 Gran	76 Gran	12 Drachmen	31 1/2 Drachmen
Kali carb. pur.	2 Unzen	2 Unzen	52 Gran	58 Gran	10 Drachmen	3 Unzen
Kali bicarbon.	12 Drachmen	12 Drachmen	40 Gran	45 Gran	7 1/3 Drachmen	18 Drachmen
Magnes. carbon.	26 Drachmen	26 Drachmen	86 Gran	96 Gran	2 Unzen	39 Drachmen
Magnes. usta	62 Drachmen	62 Drachmen	202 Gran	226 Gran	37 Drachmen	93 Drachmen
Natron carbon. cryst.	8 1/2 Drachmen	8 1/2 Drachmen	28 Gran	31 Gran	5 1/2 Drachmen	13 Drachmen
Natron bicarb.	14 1/2 Drachmen	14 1/2 Drachmen	48 Gran	54 Gran	8 1/2 Drachmen	8 1/2 Drachmen

Digitized by Google

Es sättigt:	Ammonium carbon.	Kali carbon. pur.	Kali bicarb.	Magnes. carbon.	Magnes. usta	Natron carbon. cryst.	Natron bicarbon.
Acetum crudum 1 Unze	23 Gran	30 Gran	40 Gran	18 Gran	8 Gran	56 Gran	33 Gran
Acetum purum 1 Unze	23 Gran	30 Gran	30 Gran	18 Gran	8 Gran	56 Gran	33 Gran
Acid. citricum 1 Drachma	53 Gran	68 Gran	90 Gran	42 Gran	17 Gran	128 Gran	75 Gran
Acid. tartar. 1 Drachma	48 Gran	62 Gran	80 Gran	37 Gran	16 Gran	115 Gran	67 Gran
Succ. Citri rec. 1 Unze	38 Gran	48 Gran	64 Gran	29 Gran	12 Gran	90 Gran	53 Gran
Succ. Citri ital. 1 Unze.	15 Gran	20 Gran	26 Gran	11 Gran	5 Gran	37 Gran	22 Gran

Die hier aufgestellten relativen Quantitäten der Materialien entsprechen den erforderlichen Atom-Verhältnissen so genau, wie sich in Zahlen nur feststellen lässt, und müssen dieselben für den vorliegenden Zweck sowohl eine richtige Beschaffenheit haben, als auch in den vor der Vermischung filtrirten Lösungen gehörig normirt worden sein. Namentlich müssen von dem kohlensauren Ammoniak und dem krystallisirten kohlensauren Natron klare und noch nicht verwitterte Stücke gewählt und das kohlensaure Kali rein und durch Erhitzen völlig entwässert angewandt werden. Dem Essig muss durch Acetum concentratum und dem Succ. Citri durch krystallisirte Citronensäure ersetzt werden, was demselben an Säure fehlt und zwar in der Art, dass dadurch das zu der Lösung der kohlensauren Alkalien nöthige Wasser gehörig compensirt wird.

Die normirten Lösungen nennt Hager *Saturations-Flüssigkeiten* (Liquores saturatorii), und er gibt, da für Saturationen meist nur einerseits kohlensaures Kali, seltener kohlensaures Natron und Ammoniak, und anderseits Essig und selbst und frisch ausgepresster Citronensaft verlangt werden, auch nur für folgende eine Vorschrift zur Normirung:

1. *Liquor saturatorius e Kali carbonico.* Man löst ein Theil reines wasserfreies kohlensaures Kali in 7 Theilen oder in so vielem destillirtem Wasser auf, dass alle Mal 1 Unze der filtrirten Lösung durch 58 Gran krystallisirte Weinsäure völlig gesättigt wird. Der Liquor hat 1,102—1,103 spec. Gewicht.

2. *Liquor saturatorius e Natro carbonico.* Man löst 4 Theile klarer Krystalle von kohlensaurem Natron in 13 Theilen oder in so vielem destillirtem Wasser auf, dass allemal 1 Unze der filtrirten Lösung durch 58 Gran krystallisirter Weinsäure völlig gesättigt wird. Der Liquor hat 1,09—1,092 spec. Gew.

3. *Liquor saturatorius ex Ammonio carbonico.* Man löst 1 Theil kohlensaures Ammoniak in klaren und harten Stücken in 9 Theilen oder in so vielem destillirten Wasser auf, dass allemal 1 Unze der filtrirten Lösung durch 58 Gran krystallisirter Weinsäure völlig gesättigt wird.

4. *Liquor saturatorius aceticus purus.* Man vermischt 1 Theil Acetum concentratum mit 2 Theilen oder so vielem destillirten Wasser, dass allemal eine Unze des Gemisches durch 1 Unze Liquor saturatorius e Kali carbonico völlig gesättigt wird.

5. *Liquor saturatorius aceticus crudus* wird erhalten, wenn man 1 Theil Acetum concentratum mit 4 Theilen oder so vielem Acetum crudum Vini vermischt, dass allemal 1 Unze der Mischung durch 1 Unze Liquor saturatorius e Kali carbonico völlig gesättigt wird.

6. *Liquor saturatorius citratus* wird erhalten, wenn man in 50 Theilen frisch ausgepressten, dann in einer Porcellanschale einmal aufgekochten und nach dem Erkalten filtrirten Citronensafts 1 Theil oder so viel krystallisirter Citronensäure auflöst, dass allemal 1 Unze der Lösung durch 1 Unze Liquor saturatorius e Kali carbonico völlig gesättigt wird. Man bewahrt ihn in kleinen, 1 Unze fassenden, ganz angefüllten, mit einen Korck luftdicht verschlossenen

Digitized by Google

und mit Pergamentpapier (Jahresb. XIX, 7) überbundenen Gläsern an einem dunklen und kühlen Ort auf. Gut ist es auch die Flaschen vor dem Verkorken im Wasserbade bis zu + 70° bis 90° zu erhitzen, um die verderblich wirkende Luft auszutreiben. Er hält sich dann viele Monate lang unverändert.

Das bei allen diesen Flüssigkeiten angeführte „völlig gesättigt" heisst, wie leicht einzusehen, dass die Säure sich mit den kohlensauren Alkalien vollkommen in freie Kohlensäure und in pflanzensaures Alkali umsetzt, und es ist dabei auch leicht einzusehen, dass wenn die Flüssigkeiten der kohlensauren Alkalien mit denen der Säuren zu gleichen Gewichtstheilen vermischt werden, die daraus hervorgehenden Saturationen auch die in der Praxis als gültig angenommenen Concentrationen besitzen, dass sie also allemal von 1 Drachme kohlensaurem Kali oder kohlensaurem Ammoniak 2 Unzen und von 1 Drachma krystallirtem kohlensaurem Natron nur 1 Unze betragen.

Kaum ist es wohl noch nöthig, auf die Abänderungen aufmerksam zu machen, welche Hager bei seiner Bereitungsweise getroffen hat, und worin er also von der bisherigen gewöhnlichen zweiten Bereitungsart abweicht, indem sie jeder Praktiker sogleich auffassen wird. Es ist klar, dass sie für Hager's Bereitungsart, mit der er sich bestrebte, der zweiten Bereitungsweise einen Ausdruck zu geben, durch welchen sie constante und überhaupt allen Anforderungen entsprechende Produkte zu liefern befähigt würde, ein Bedürfniss sind, und er sucht daher auch zu zeigen, dass sie ohne irgend welchen Nachtheil für die Saturationen in Anwendung gebracht werden können. Das eine wie das andere scheint Hager meiner Ansicht nach so gelungen zu sein, dass er wohl Recht haben dürfte, die nach seiner Art hergestellten Saturationen über die nach *allen* anderen Verfahrungsweisen bereiteten zu erheben und der allgemeinen Annahme zu empfehlen (Vergl. jedoch weiter unten den Schluss).

Die *dritte* Bereitungsweise betrifft die von Mohr, wie sie im Jahresberichte VII, 213) speciell vorgelegt worden ist, so dass ich sie hier als bekannt voraussetzen kann. Das Princip derselben besteht also darin, dass sie bei der Anwendung eine grosse Menge freier Kohlensäure zur Concurrenz zu bringen erstrebt, theils dadurch, dass von derselben viel mehr in der Saturation eingepresst bleibt, als diese unter gewöhnlichen Umständen absorbirt zurückhalten kann, und theils dadurch, dass nur so viel Säure zugesetzt wird, um etwa nur $^3/_4$ von dem kohlensauren Alkali zu sättigen, in Folge dessen sich etwa $^1/_4$ davon in doppelt kohlensaures Alkali verwandeln muss, was dann nach dem Verschlucken durch die Säuren im Magensafte seine Kohlensäure entwickeln soll (beiläufig erwähnt, war Graeger — Jahresbericht VIII, 170 — darin noch weiter gegangen, indem er nur so viel Säure anzuwenden wünschte, um bloss pflanzensaures und doppelt kohlensaures Alkali ohne alle freie Kohlensäure hervorzubringen).

Mohrs Vorschlag hat gleich von Vornherein Widerspruch erfahren und scheint auch nur eine sehr beschränkte Anwendung gefunden zu haben. Ist einmal keine oder wenig Säure im Magen, so kann aus dem doppeltsauren Alkali auch keine oder nur wenig Kohlensäure entwickelt werden. Hager macht ferner darauf aufmerksam, dass wegen des doppelt kohlensauren Alkalis keine andern durch dasselbe zersetzbaren Arzneimittel (wie dieses wohl mit Tart. stibiatus, Chininum sulphuricum etc. von Aerzten zu geschehen pflege) damit verordnet werden könnten, und ausserdem weist Hager nach, dass man sich auf die von Mohr in Tabellen aufgestellten Sättigungs-Quantitäten (pharmaceutische Atomgewichte — Jahresb. VII, 214 und 215 — nicht verlassen könnte, weil sie bald zu hoch bald zu niedrig gestellt seien, was um so mehr beachtet werden müsse, da diese unrichtigen Tabellen schon eine Aufnahme in Pharmacopoeen (Bayern) gefunden hätten.

Dies ist nun das Wesentlichste aus Hager's Arbeit. Wir lernen daraus die Saturationen so sicher und constant herstellen, wie noch nicht durch alle vorhergehenden Bestrebungen, und entsteht daher nun die Frage: ob damit auch wohl allen Anforderungen genügt werden könne? meiner Ansicht nach nicht, denn thun wir einen Blick in die Geschichte dieser Arzneiform, wie solches Hager selbst beansprucht, so kommt man zu keinem anderen Resultat, als dass Aerzte von jeher unter dieser Arzneiform mehrere für verschiedene Zwecke ungleich anwendbare Präparate, unter denen die von Hager gewiss eine hervorragende Rolle spielen, verstanden haben, und würde es also ein grosser Fehler sein, wenn sowohl sie als als auch Pharmaceuten jetzt glauben sollten, dass mit Potio Riverii, Saturatio, Mixtura salina etc. nur einerlei und für verschiedene Fälle gleich nützliche Sache zu verstehen wäre, wohin es aber doch fast gekommen zu sein scheint. Gehen wir in der Geschichte zurück bis auf den Schöpfer dieser Arzneiform La Riviere, so wird uns das Gesagte gleich klar. Derselbe gebraucht nicht die von Hager citirten Worte „haustus effervescens sumatur," aber Redensarten, welche ungefähr dasselbe bedeuten, nämlich „Salis absinthii Scrup. I cum succi limonum cochleari mixtus, remedium est praestantissimum, praesertim in Vomitu, qui a febribus malignis solet contingere". (*Lazari Riverii* praxis medica. Lugduni 1660. I p. 596) und

Digitized by Google

„Salis Absinthii Scrup. 1, succi limonum recentis cochlear. 1, mixta fuerunt et ipso cochleari et exhibita. Statim Vomitus sedatus est, et ab eo tempore bibit quantum voluit, neque aliquid deinceps vomitu rejecit“ (*Lazeri Riverii* Observationes medicae etc. Hagae-Comitum 1656), und sind diese die wichtigsten sich auf diese Arzneiform beziehenden Stellen, welche ich in La Riviere's Schriften habe auffinden können, die aber doch schon vollkommen genügen, um sichere und klare Begriffe über die ursprüngliche Arznei daraus zu schöpfen:

Sie ist nämlich ein nur einmal zu nehmender Trank, der in einer Apotheke nicht hergestellt wird, sondern den der Patient oder dessen Pfleger selbst und zwar kurz vor dem Verschlucken mit den aus einer Apotheke entnommenen Materialien mischt. Sal Absinthii ist kohlensaures Kali und Succus limonum ist Citronensaft, und es ist klar, dass die Citronensäure des letzteren mit dem Salz citronensaures Kali bildet, während die Kohlensäure unter heftigem Aufschäumen weggeht, und dass der Trank während desselben sogleich nach der Vermischung weggetrunken werden soll, folgt schon daraus, dass sonst der grösste Theil desselben durch Ueberschäumen aus dem Löffel verloren gehen würde. Nehmen wir die Menge von Citronensaft, welche einen Esslöffel bis zu einem Punkt anfüllt, dass die Zumischung des kohlensauren Kali's noch gut geschehen kann, zu durchschnittlich $^1/_2$ Unze an, so würde die Citronensäure darin mit dem Scrupel kohlensaurem Kali so genau neutrales citronensaures Kali und freie Kohlensäure hervorbringen, dass der Ueberschuss oder Mangel gar keine Bedeutung haben kann, und hatte also schon Riviere das Verhältniss sehr schön getroffen. Dass ferner das einmalige Verschlucken von dieser Menge des Tranks *während des Aufbrausens* bestimmt ein durch bösartige Fieber veranlasstes Erbrechen in überraschender und wohlthuender Weise sogleich stillt, dafür bürgt schon Riviere's bestimmte Erklärung, aber auch der Ruf, welchen der Trank schon bei dessen Zeitgenossen allenthalben und in der Weise erhielt, dass er bis auf den heutigen Tag nicht in Vergessenheit gerathen konnte. Fragen wir nun, wodurch hat der Trank diese Wirkung, so kann dieselbe natürlich nur von seinen Bestandtheilen und Verhältnissen abgeleitet werden. Die 20 Gran (1 Scrup.) kohlensaures Kali geben ungefähr 30 Gran citronensaures Kali und etwa $6^1/_3$ Gran freie Kohlensäure, von welcher letzteren man in der Flüssigkeit, wenn man sie vor dem Verschlucken ganz ausbrausen lassen wollte, etwa nur 0,056 von 1 Gran (oder 0,09 von 1 Cub. Zoll) wirklich absorbirt bleiben würde. Mit dieser geringen Menge von Kohlensäure sowohl als auch mit den 30 Gran citronensaurem Kali würde man aber jenes Erbrechen zu stillen gewiss erfolglos versuchen; beide können also nicht das Wesentliche in der Wirkung begründen, und dasselbe ist auch der Fall mit den Stoffen, die der Citronensaft ausser der Citronensäure noch enthält, indem sie Pektin, Schleim etc. sind, welche nur das Verderben des Safts beim Aufbewahren hervorrufen, und wäre auch bei dem Auspressen, wie wohl gewöhnlich und unvermeidlich, aber ohne Absicht, eine geringe Menge von Citronenöl aus den Bläschen auf der Oberfläche der Früchte hineingekommen, so dürfte auch dieses Oel wohl nur als den Geruch und Geschmack verbessernd, aber nicht als das wesentlich Wirksame angesehen werden können. Das Wesentliche in der Wirkung kann demnach nur die freiwerdende Kohlensäure sein und zwar in Folge der Reactionen, welche sie gerade dann hervorbringt, wenn sie in allen den Wegen des Organismus, die der verschluckte Trank vom Munde an passirt, aus der schäumenden Flüssigkeit gasförmig hervortritt.

Wir haben hier also eine eben so eigenthümliche und interessante als bewährte und wichtige Arzneiform vor uns, die wir zur Vermeidung von Irrthümern

Haustus Riverii nennen wollen, indem die Namen Potio und Mixtura Riverii bereits dadurch einen unbestimmten Begriff erlangt haben, dass man gegenwärtig damit nur gewisse von den im Vorhergehenden nach Hager besprochenen und in Apotheken bereits zum Einnehmen fertig gemachten Saturationsflüssigkeiten versteht.

In der Herstellungs- und Gebrauchsweise dieses Tranks darf also durchaus nichts abgeändert werden, wenn man den damit beabsichtigten Zweck sicher erreichen will. Nur in so fern scheint eine Abänderung ohne allen Nachtheil gemacht werden zu können, dass man den so leicht verderbenden Citronensaft durch eine Lösung von 1 Theil krystallisirter Citronensäure in 10 Theilen Wasser (der man auch ein Minimum Citronenöl zusetzen könnte) oder der Billigkeit wegen durch guten Weinessig (den man durch einen Zusatz von Acetum concentratum so verstärkt hat, dass $1^1/_2$ Unzen davon genau 1 Drachme kohlensaures Kali sättigen) ersetzt. Eben so kann es wegen der Zerfliesslichkeit des kohlensauren Kali's nur ohne Nachtheil zweckmässig erscheinen, dasselbe in Gestalt einer Lösung in der gleichen oder doppelten Menge Wassers zu dispensiren, wenn man dafür nicht eine äquivalente Menge von krystallisirtem kohlensaurem Natron verwenden will, was den Zweck gewiss auch nicht vereiteln würde, nur darf in allen diesen Fällen in dem Vermischen und dem unmittelbar darauf folgenden Verschlucken nichts abgeändert werden.

Digitized by Google

Aus diesen Verhältnissen sieht man nun leicht ein, dass alle die im Vorhergehenden nach Hager charakterisirten 3 Reihen von Saturationsflüssigkeiten die Stelle von Riviere's Trank in seiner speciellen Bedeutung gar nicht oder nur unvollkommen ersetzen können, und würde sich Riviere, wenn es ihm wieder aufzutreten gestattet wäre, gewiss sehr wundern, wenn er dieselben an Stelle seines Tranks in Anwendung gebracht sähe. Die der ersten Reihe angehörigen Saturationen entfernen sich vollständig davon; denen der zweiten Reihe geht es nicht viel besser, indem sie auf 2 Unzen nur 0,224 von 1 Gran Kohlensäure enthalten können, welche wohl den Geschmack verbessern, aber nach dem Verschlucken nicht besonders schäumend hervortreten kann. In dieser Beziehung kommt die dritte Form am nächsten, weil sie mehr freie Kohlensäure eingepresst enthält, als die Flüssigkeit unter gewöhnlichem Druck absorbiren könnte (d. h. ein etwa ihr gleiches Volum); aber da die Hauptabsonderung der Kohlensäure erst durch Säuren im Magen geschehen muss, so kann sie Riviere's Trank nur sehr nachstehen, und aus demselben Grunde haben auch die Versuche zu keinem günstigen Resultate geführt, bei denen der Patient zuerst das kohlensaure Alkali und unmittelbar darauf die Säure verschlucken musste.

Keineswegs will ich die damit in Rede stehenden Saturationen aus dem Arzneischatz verbannen; im Gegentheil betrachte ich sie als sehr werthvolle Arzneimittel, welche spätere Aerzte gleichsam als Abänderungen von Riviere's Trank für andere Heilzwecke erfanden, bei der Anwendung bewährt gefunden und dann empfohlen haben, und welche darauf auch als Verbesserungen von Riviere's Trank angesehen worden zu sein scheinen, so dass man sie irrthümlich an Stelle desselben anwendet, indem sich sonst nicht gut erklären lassen würde, warum Riviere's Currant in der Praxis aufgegeben worden ist, während das dadurch zu heilende Uebel doch wohl oft genug noch vorkommt.

In Rücksicht auf diese Verhältnisse haben aber meiner Ansicht nach nur Aerzte das Recht zu entscheiden, wie diese Saturationen für verschiedene Zwecke bereitet werden sollen, und müssen demnach bei etwaigen Zweifeln darüber in der Geschichte die Angaben der Schöpfer zu Rathe gezogen werden, wo es sich dann, gleichwie bei Riviere's Trank, klar herausstellen wird, wie sie dieselben bereiteten und wozu sie die Produkte verwendbar fanden.

Succi inspissati. Eingedickte Säfte.

Zur unveränderten Aufbewahrung der *eingedickten Säfte* empfiehlt Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 344) die Appert'sche Methode (S. 86) in ähnlicher Weise zur Anwendung gebracht, wie ich gleich nachher für die Syrupe angeben werde.

Syrupi. Syrupe.

Zur möglichst unveränderten Aufbewahrung der *Syrupe* empfiehlt Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 342) das S. 86 angeführte Appert'sche Verfahren, aber ungleich ausgeführt, je nachdem sie mit sauren Fruchtsäften oder mit Pflanzen-Auszügen dargestellt werden.

Bei den Syrupen mit *Fruchtsäften* (Succ. Rubi Idaei, S. Citri, S. Rhamni catharticae etc.) soll man nur die blossen Fruchtsäfte auf folgende Weise behandeln und aufbewahren: Die ausgegohrenen und ausgepressten Säfte werden filtrirt, in 4—5 Unzen haltende Gläser bis zur möglichen Anfüllung vertheilt, verkorkt, $^1/_4$ bis $^1/_2$ Stunde lang in siedendes Wasser getaucht, der Kork gehörig befestigt, der Hals in geschmolzenes Pech getaucht, und nun die Gläser an einem dunklen und kühlen Ort verwahrt. Nach 8 Jahren fand Enz den Saft darin noch völlig unverändert. Jedes Mal wird der Syrup mit dem Saft aus nur einem Glase mit Zucker hergestellt, wozu man diesen mit dem Safte einfach bis zur Auflösung zu erwärmen braucht, um einen guten klaren Syrup zu erlangen.

Die Syrupe mit *Pflanzen-Auszügen* (Syr. Rhei, S. Althaeae, Syr. Aurant., S. Croci etc.) dagegen werden wie gewöhnlich regelrecht und vollendet dargestellt, dann in 4 Unzen-Gläser gefüllt und wie die angeführten Fruchtsäfte nach der Appert'schen Methode weiter behandelt und verwahrt.

Syrupus Amygdalarum. Um den *Mandelsyrup* gut zu bereiten und aufzubewahren, räth Enz (am angef. O. S. 343), den Zucker in der colirten Mandelemulsion so gut wie möglich kalt aufzulösen, die Lösung unter beständigem Umrühren in 4 Unzen fassende Gläser zu giessen, dieselben bis zur vollständigen Lösung des Zuckers in Wasser von + 62°,5 zu tauchen, dann gut verkorken, den Kork und Hals mit geschmolzenem Pech zu überziehen und an einem kühlen Ort aufzustellen. Der Syrup erhält sich dann jahrelang darin gut.

Aus einem verdorbenen und sauer gewordenen Mandelsyrup will Lauderer (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 532) durch Abdestillation wahren Essigäther erhalten haben, dessen Bestandtheile natürlich nur durch Gährung des Zuckers entstanden sein können, wiewohl die Bildung von

Essigäther dabei doch immer neu und sehr merkwürdig erscheinen dürfte.

Syrupus coeruleus. So nennt Hager (Pharm. Centralhalle II, 210) einen *blauen Sy-*

Digitized by Google

rup, den das Publikum hier und dort aus Apotheken verlangt, aber so intensiv blau, dass Syrupus Violarum den Anforderungen nicht entspricht, so dass man gezwungen war, einen so intensiv blauen Saft aus dem Blumen von Aquilegia, Malva arborea etc. mit Zusätzen von z. B. Eisenvitriol herzustellen. Hager gibt nun eine andere Vorschrift dazu:

Man zieht 2 Theile der lamellösen Rinde der Wurzel von Alcanna tinctoria und 1 Theil krystallisirtes kohlensaures Natron mit 4 Theilen destillirtem Wasser und 4 Theilen rectificirten Weingeist durch 1tägige Digestion aus, setzt, wenn es noch nöthig sein sollte, noch so viel kohlensaures Natron hinzu, dass die Flüssigkeit gesättigt blau erscheint, presst dieselbe aus, filtrirt, und setzt davon zu einer Mischung von 3 Theilen Syrupus Sacchari und 1 Theil Syrupus florum Aurantii so viel, dass dieses Syrupgemisch dadurch die gewünschte blaue Farbe bekommt.

Tablettae. Tabletten.

Tablettae S. Turbinulae Santonini. Ueber die Wahl des Eiweisses zu den Santonin-Zeltchen ist der Artikel „Gallus domesticus" in der Pharmacognosie, S. 81, nachzulesen.

Tincturae. Tincturen.

Zur Prüfung gewisser Tincturen auf ihren Gehalt an organischen Basen und Bitterstoffen empfiehlt Gundermann dasselbe Verfahren, welches ich vorhin nach ihm bei den Extracten zu demselben Endzweck speciell vorgelegt habe. Hier findet nur der Unterschied statt, dass man sie durch Verdunsten von Alkohol zu befreien hat, ehe das rückständige Extract mit Chloroform behandelt wird.

Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 347) kündigt eine Untersuchung der wohlbekannten und zum Theil selbst krystallinischen Absätze an, welche Tincturen bei längerer Aufbewahrung ausscheiden. Als merkwürdiges Beispiel, wie die Tincturen durch den Einfluss des Sonnenlichtes zersetzt werden können, führt er die

Tinctura Capsici annui auf. Dieselbe hatte nämlich, nachdem sie 8 Jahre lang dem Sonnenlichte ausgesetzt gewesen war, alle Farbe und Schärfe verloren, so dass sie nur noch süsslich und hintennach bitterlich schmeckte, während die so lange daneben gestandenen Tincturen (Tinct. Colocynthidis, Tinct. Colchici etc.) noch unverändert waren.

Tinctura Rhei aquosa. Die Darstellung dieser Tinctur nach der Bayerischen Pharmacopoe führt ein Ungenannter (N. Jahrbuch für Pharmac. XIII, 80) auf folgende eigne, aber der Pharmacopoe angeblich doch völlig entsprechende Weise aus:

Drei Unzen zerschnittene Rhabarber werden 2 Mal nach einander, jedes Mal mit 20 Unzen kaltem Wasser durch 10 bis 12ständiges kaltes Maceriren ausgezogen und der Auszug jedes Mal auf einem wollenen Tuche nur völlig abtropfen gelassen, aber nicht ausgepresst. Beide Auszüge werden vermischt, mit 6 Drachmen kohlensaurem Kali versetzt, im Wasserbade bis zur Syrup-Consistenz verdunstet, nach dem Erkalten mit der Lösung von 1 Tropfen Ol. Cinnamomi in 1 Drachma Alkohol vereinigt, unter öfterem Umrühren 1 Stunde lang stehen gelassen und dann in 20 Unzen Wasser gelöst. Nachdem die Lösung sich in der Ruhe geklärt hat, wird der klare Theil abcolirt und der untere trübe Theil filtrirt und die ganze Flüssigkeit durch Aq. destillata auf genau 24 Unzen gebracht.

In so fern schliesst diese Methode aber doch eine wesentliche Verschiedenheit ein, dass daraus 2 Drachmen Borax weggelassen und anstatt 4 Drachmen kohlensaures Kali 6 Drachmen (als Ersatz für den Borax?) angewandt werden sollen. Der Zweck dieser Bereitung scheint eine längere Haltbarkeit der Tinctur zu sein, was nicht bemerkt wird.

Die grossartige Literatur über die Bestrebungen, die wässrige Rhabarber-Tinctur auf erlaubte und noch häufiger auf unerlaubte Weise in einem haltbaren Zustande zu bringen und dadurch vor Verderben zu schützen, wirft Enz (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 347) ganz einfach mit dem Rath über den Haufen, dass man nur die Tinctur vorschriftsmässig darstellen, dann in Unzen-Gläser vertheilen, diese nach der Appert'schen Methode (S. 86) in ähnlicher Weise, wie bei den Syrupen im Vorhergehenden, präpariren und verwahren möge, um sie dem Verderben zu entziehen.

Enz hat ferner die Bemerkung gemacht, dass diese Tinctur eine weit schönere rothe Farbe bekommt, wenn man zu derselben nicht kohlensaures Kali, sondern kohlensaures Natron anwendet.

Unguenta. Salben.

Unguentum Jodi. In neuerer Zeit verordnen Aerzte die Vereinigung von Fetten mit so grossen Mengen Jod, dass der Receptarius wegen der richtigen Anfertigung des Recepts in Verlegenheit kommen kann, indem Fälle vorgekommen sind, wo 1 Th. Jod mit 4 Theilen Schmalz vereinigt werden sollte, und dass also Mittel ausfindig gemacht werden mussten, mit denen die Vereinigung gehörig erreicht werden konnte. Als ein solches hat nun Gadzinski

Digitized by Google

(Oesterr. Zeitschrift für Pharmac. XIII, 436) den Schwefeläther am zweckmässigsten erkannt. Man löst das Jod in der geringsten Menge davon auf und reibt diese Lösung mit dem Fett zusammen, Der Aether ist jedenfalls dem Alkohol vorzuziehen, weil er viel mehr Jod löst und flüchtiger ist. Hager (Pharmac. Centralhalle I, 207) gibt ebenfalls dem Aether den Vorzug nicht allein vor dem Alkohol, sondern auch aus leicht begreiflichen Gründen vor dem Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Steinöl, auf welche Flüssigkeiten man wegen ihrer grossen Lösungskraft für Jod und Flüchtigkeit sonst noch wohl zu reflectiren kommen könnte. Derselbe empfiehlt, das verlangte Jod in einem Mörser zunächst möglichst fein zu reiben, dann die doppelte Menge von dem Schmalz oder Salbe damit genau zusammen zu reiben, nun unter stetem Reiben tropfenweise Aether zuzusetzen, bis man eine gleichförmige Mischung hervorgebracht hat, welche darauf nur noch mit dem Rest des überhaupt vorgeschriebenen Fetts oder Salbe vermischt wird. Während des Reibens und Mischens verdunstet natürlich ein Theil des Aethers, und Hager macht darauf aufmerksam, dass für die Operation weder ein Mörser noch Spatel von Metall angewandt werden dürfe, und dass man sowohl Waagen und andere Geräthschaften von Metall als auch sich selbst gegen die dabei aufsteigenden Joddämpfe schützen möge, indem ihm ein Fall bekannt sei, wo ein Lehrling bei der sorglosen Bereitung einer grösseren Menge von einer solchen Salbe starken und viele Wochen anhaltenden Husten und Lungenleiden bekommen habe.

Hager bemerkt ferner, dass ein Zusatz von Aether in mehreren und namentlich in solchen Fällen nicht erforderlich sei, wo Metallsalze, Jod-, Chlor- oder Brom-Verbindungen als Zusätze zu den Salben mit verordnet würden, weil diese die Vereinigung genügend beförderten. Gerbsäure und gerbsäurehaltige Pulver werden mit dem Jod unter Zusatz einiger Tropfen Weingeist vermischt und dann mit dem Fett zusammen gerieben.

Unguentum saturninum. Das bekannte Gelbwerden dieser Salbe hat nach U . . . (N. Jahrbuch für Pharmac. XII, 378) seinen Grund in der Anwendung von Olivenöl, gleichwie dieses auch mit dem aus Bleioxyd und demselben Oel bereiteten Pflaster der Fall sei, aber nicht, wenn man für beide Präparate Schweineschmalz anwende. Für die Bleisalbe empfiehlt er daher (anstatt des dazu aus Wachs und Olivenöl darzustellenden Vehikels) eine Mischung von 10 Theilen Schweineschmalz und 1—2 Th. Stearin (Stearinsäure?). Die damit dann bereitete Salbe soll bis zur letztren Drachma weiss und ohne übeln Geruch bleiben.

Roth (N. Jahrb. für Pharmac. XIV, 165) macht darauf aufmerksam, dass diese Salbe bei Anwendung von gemeinem Olivenöl nicht gelb werde, dass aber die grüne Farbe und der widrige Geruch die Verwendung desselben zu dieser Salbe verhindere, und dass dieses Oel (gewöhnlich *Lecceröl* genannt,) auch durch Behandeln mit Kohle nicht völlig und genügend von der Farbe und dem Geruch zu befreien sei. Er gibt ferner an, dass ihm die 1858 in der Plenar-Versammlung zu Stuttgart empfohlene Verwendung eines Gemisches gleicher Theile Ol. Oliv. opt und Ol. Papav. kein Resultat gegeben habe, indem damit die Salbe ebenfalls gelb geworden sei, dass er dagegen das in Nr. 21 der pharmaceutischen Wochenschrift angegebene Verfahren bestätigt gefunden habe, nach welchen man Provencer Oel wählen, dasselbe ganz in demselben Verhältnisse mit Stearin, wie nach den Pharmacopoeen mit Wachs, zusammen schmelzen und im Uebrigen die von dem letzteren geforderten Mengen von Bleiessig und Wasser damit verarbeiten soll. Roth setzt von dem Gemisch der beiden letzteren Ingredienzen dem halberkalteten Fett anfangs nur die Hälfte zu und die andere Hälfte erst nach nochmaligem Erwärmen, und er fügt hinzu, dass alsdann die Salbe weiss bleibe, und dass er nicht versucht habe, ob solches auch der Fall sei, wenn man weisses Wachs unter denselben Umständen anstatt Stearin verwende. Aber nach dem, was oben U . . . angibt und Andere auch beobachtet haben, scheint dieses nicht so zu sein. Ueberhaupt will es nach allen bisherigen Erfahrungen scheinen, dass das eigentliche Gelbwerden des Bleicerats nur von der Anwendung frischer und ganz neutraler Fette oder richtiger gesagt, von dem Bleiextract abhängt, welches sich in Bleizucker und gelbes Bleioxyd theilt (Jahresber. XVIII, 129), welches letztere mit seiner Farbe ungehindert färbend wirkt, wenn man neutrale Fette anwendet, dass aber dasselbe nicht färbend wirken kann, wenn fette Säuren vorhanden sind, die sich damit vereinigen, was nothwendig bei der Anwendung von dem Stearin des Handels, welches bekanntlich ja fast nur Stearinsäure ist, zutreffen muss und auch in der Erfahrung von U..., Roth etc. gehörige Bestätigung findet. Die durch unreine und gefärbte Materialien resultirende und die beim Ranzigwerden entstehende Färbung der Salbe ist natürlich dabei ganz ausgeschlossen. Es fragt sich dabei also nur, ob man Stearin anstatt Wachs anwenden darf —?

Diese Frage beantwortet die Redaktion des M. Jahrbuchs der Pharmac. XIV, 256) als Nachtrag zu den Angaben von U... mit „Man halte sich bei dieser Salbe stets an die Vorschrift der Pharmacopoe.“ —

Digitized by Google

Geheimmittel.

1. *Kreosotum chloroformatum.* So nennt Hager (Pharmac. Centralhalle I, 4) ein Mittel gegen Zahnweh, welches demselben zur Untersuchung übergeben war, welches bei derselben sich als eine Lösung von 1 Theil Kreosot in 2 Theilen Chloroform und in 4 Theilen alkoholisirtem Weingeist herausstellte, und welches vielleicht dasselbe oder doch ein ganz ähnliches Mittel sein kann, als was unter dem Namen *Créosote chloroformée* aus der Apotheke von Royer in Paris gegen Zahnweh verkauft und ausgeboten wird.

2. *Laxirkuchen* (Panis laxans) werden (Hager's Pharmaceutische Centralhalle I, 90) auf die Weise hergestellt, dass man für jeden Biscuit 2 Gran Jalapenharz in Weingeist auflöst, mit dieser Lösung die Rückseite des Biscuits überstreicht, dann dieselbe mit einer Mischung von Zucker, etwas Tragantschleim und zu Schaum geschlagenem Eiweiss überzieht, und nun trocknen lässt. — Die

3. *Laxirbrödchen* von Dr. Wimmer werden dagegen erhalten, wenn man 1 Drachme Scammoniumharz mit 1 Drachme Zucker und 5 Gran medicinische Seife genau vermischt und zum feinen Pulver reibt, dasselbe mit $1^1/_2$ Unze Biscuit und einigen Tropfen Aqua Naphae zu einer gleichförmigen Pasta verarbeitet, aus dieser 10 gleiche längliche oder quadratische Pastillen formirt und dieselben in gelinder Wärme trocknet.

4. *Odontine.* Für diese *Zahnputzseife* habe ich im Jahresberichte XVI, 175, eine Bereitungsweise nach Abl mitgetheilt. Darauf hat Ehrmann in seiner „pharmaceutischen Praeparatenkunde" eine andere Vorschrift gegeben, nach welcher bereitet, wie Hager (Pharmac. Centralhalle I, 103) bemerkt, das Präparat wohl schwerlich in Gebrauch gekommen sein dürfte, so dass ich hier in Betreff derselben auf jenes Werk oder auf Hager's Mittheilung der Vorschrift verweise. Hager nennt das Präparat

5. *Pasta dentifricia*, und hat derselbe bereits in seinem „Manuale pharmaceutirrum, p. 176" vier verschiedene Vorschriften dafür aufgenommen, zu denen er jetzt die Bemerkung macht, dass sich die danach bereiteten Massen feucht und malaxirbar erhielten, aber dann plötzlich hart und bröcklich würden, so dass sie dann immer von Neuem wieder angefeuchtet und malaxirt werden müssten, dass ihnen aber diese unangenehme Eigenschaft durch innige Einarbeitung von $^1/_{10}$ bis $^1/_{12}$ Glycerin benommen werden könnte. Hager's Manuale pharmaceuticum ist wohl in den Händen aller Pharmaceuten, so dass ich die speciellen Vorschriften zu den 4 mit Glycerin zu vermischenden Massen hier übergeben kann. Aber Hager theilt jetzt noch eine neue Vorschrift dazu mit, welche, anstatt des kohlensauren Kalks, venetianischen Talk fordert und welche ich hier noch anschliessen will:

Man verarbeitet l. a. 48 Theile venetianischen Talk, 24 Th. spanische Seife, 1 Th. Pfeffermünzöl und $^1/_4$ Th. Nelkenöl mit angemessenen Mengen von rother Cochenilltinte und weinigtem Zimmetwasser zu einer gleichförmigen Pasta, und vereinigt dieselbe schliesslich noch mit 8 Th. Glycerin.

6. Dr. Kruse's *Bleichsuchtpulver* besteht nach einer Untersuchung vom Apoth. N. in S. aus 1 Theil Ferrum pulv., 4 Th. Pulv. rad. Iridis flor., 1 Th. Stärke und 1 Th. Pulv. Herbae Polygoni avicularis, woraus gefolgert wird, dass das untersuchte Mittel wegen der von Walz (Jahresb. XVIII, 205) gefundenen abweichenden Mischung, nicht das ursprüngliche Präparat von Kruse gewesen sei.

7. *Aqua Mellis simplex.* (Eau de miel simple *Honywater*). Der Apoth. F. in W. (Hager's Pharmac. Centralhalle I, 243) gibt dafür folgende Vorschrift:

R. Aq. Rosarum Unc. 36
Mellis opt. Unc. 1.
Ol. Bergamott. Scrup. 2
Neroli
Tinct. Ambrae āā Scrup. 1
Cioci
Spirit. vini rect. āā Unc. 4—6
misce, macera et filtra.

8. *Aqua Mellis composita* (Eau de miel odorante *Honywater*). Dafür gibt der Apoth. F. in W. (Hager's Pharmac. Centralhalle I, 244) die folgende Vorschrift:

R. Mellis opt.
Semen Coriandri āā Unc. 8
Cort. rec. fruct. Citri Unc. 1
Caryophyll. Drachm. 6
Macidis
Benzoes
Styrac. calamit. āā Drachm. 4
Vanillae Drachm. 3
Aqua Rosarum
— Naphae āā Unc. 6
Spirit. Vini rectificatiss. Unc. 50
macera per 4 dies, tum Calore balnei aquae destillatae Liquori destillato, si vis, nonnula gtt. Tinct. Moschi et Ambrae instilla.

9. *Eau de bouquet toillete* Honywater. Wird nach Apoth. F. in W. (Hager's Pharmac. Centralhalle I, 244) nach folgendem Recept dargestellt:

R. Aquae Mellis comp. Unc. 1.
Aquae incomparabilis Unc. 2
Spirit. Jasmini Drachm. 5
— Cheiranthi

Digitized by Google

Spirit. Irid. flor. (Violarum) āā Drachm. 6
— Calami
— Lavandul. āā Drachm. 2.
Olei Neroli. gtt. 10.
misce.

10. *Aqua incomparabilis* (Eau sans pareille), wie es zu vorstehendem Recept verwandt werden soll, ist ein Destillat von Ol. Bergamott. und Ol. Citri opt. āā Drachm. 4.

11. *Cosmeticum Siemerlingi.* Dieses gegen Hautpusteln bestimmte Mittel wird nach N. in L. (Hager's Pharmac. Centralhalle I, 259) auf die Weise dargestellt, dass man 1 Unze süsse und $^1/_2$ Unze bittere Mandeln schält, dann mit destillirtem Wasser 10 Unzen Emulsion daraus herstellt, darin nun 5 Gran Quecksilberchlorid auflöst und dann noch 6 Drachmen Tinctura Benzoes und 4 Drachmen Citronensaft dazu setzt.

12. Die *Wundram'sche Kräuter-Arznei* ist nach Hager's Pharmac. Centralhalle I, 285, eine sehr grobpulverige Mischung von 1 Th. Thymian, $^1/_2$ Th. Aloe, 4 Th. Rhabarber und 6 Th. Bittersalz.

13. *Berger's Flüssigkeiten* zum Braunfärben der Haare sind von Engelhardt (N. Jahrb. für Pharmac. XIII, 229) untersucht worden.

Die eine ist *blau* gefärbt und wird erhalten, wenn man 20 Gran Kupfervitriol und 4 Gran salpetersaures Nickeloxyd in 1 Unze Wasser auflöst und die Lösung mit 1 Drachme Ammoniakliquor vermischt.

Die andere ist *gelb* gefärbt und repräsentirt eine Lösung von Calciumsulfhydrat = CaS + HS, wie sie erhalten wir, wenn man Schwefelwasserstoff in dünne Kalkmilch leitet, bis er nicht mehr von dieser absorbirt wird, filtrirt und gleichwie auch die blaue Flüssigkeit, verschlossen aufbewahrt.

Es ist klar, dass die Haare, wenn man sie zuerst mit der blauen und nachher mit der gelben Flüssigkeit vorsichtig befeuchtet, durch entstehendes Schwefelkupfer und Schwefelnickel dunkelbraun gefärbt werden müssen.

14. *Lang'sche Pillen* sind nach Müller (Wittstein's Vierteljahresschrift IX, 254) eine Mischung von Calomel, Kohle und Waizenstärke oder Waizenmehl. Sie werden zufolge der Analyse erhalten, wenn man 17,31 Th. Calomel, 7 Th. Kohle und 75,69 Th. Stärke zu einer Pillenmasse anstöst und daraus 2gränige Pillen formirt und diese mit einer rothen Lackfarbe (Kugel- oder Florentiner-Lack) conspergirt, wovon jede 0,346 Gran oder $^1/_6$ ihres Gewichts Calomel enthält. Dieses Resultat stimmt nicht ganz mit dem von Ohme (Jahresb. XV, 160). Vielleicht verfertigt sie Lang jetzt etwa um $^2/_3$ schwächer an Calomel.

15. *Spiess'sches Pulver* zum Einreiben in die Fusssohlen gegen Scrophulosis, aus Carlsbad bezogen, ist nach Versmann (Archiv der Pharmac. CLIV, 34) eine Mischung von Eisenoxyd, Schwefel und Knochenerde.

16. *Kwizda's Kornenburger Vieh-, Nähr- und Heilpulver* in Paqueten zu $^3/_4$ und $1^1/_2$ Pfund ist nach Hager (Pharmac. Centralhalle II, 211) eine Mischung von

Natron sulphur. siccum	73 Proc.
Magnes. sulphur. sicc.	3 Proc.
Kali sulphuric., Chloret. natric., Kalksalzen etc.	3 „
Flores sulphuris	10 „
Radix Gentianae pulv.	5 „
Wasser und Verlust	6 „

Ein Paquet zu $^3/_4$ Pfund verkauft der Erfinder zu 10 Silbergr., während es ihm selbst nur 2 Silbrgr. kosten kann!

Vis cerevisia. Hoff'sches präparirtes und pulverisirtes Kraft-Brustmalz „ein durch Tradition vererbtes Geheim-Hilfsmittel ägyptischen Ursprungs“ ist nach Hager (Pharmac. Centralhalle II, 212) eine Schachtel, welche 10 Loth grobes mit Hülsen-Fragmenten durchmischtes Mehl von theils ganz und theils halb gemalzten Getreidekörnern von Gerste, Roggen und auch Hafer enthält!

Miscellen.

1. *Charta cerata.* Da die gewöhnliche Bereitung des *Wachspapiers* etwas umständlich und schwierig ist, namentlich wenn man dasselbe zu Wachskapseln geeignet und schön haben will, so empfiehlt ein Ungenannter (N. Jahrb. der Pharmac. XIII, 90) das Wachs mit der 8fachen Menge Terpentinöl gelinde zusammen zu schmelzen und die Mischung, indem man sie über gelindem Feuer gehörig flüssig erhält, mittelst eines Pinsels auf beiden Seiten des Papiers gleichförmig auszustreichen. Ein solches Papier muss aber dann 4 bis 6 Wochen lang auf einem luftigem Boden aufgehangen bleiben, damit es ganz den Geruch nach Terpentin verliert.

In der „Bunzlauer Pharmaceutischen Zeitung 1860 Nro. 12“ ist auch erwärmtes Benzol zum Auflösen des Wachses angerathen worden.

Da aber das Benzol sehr flüchtig ist und und die Lösung des Wachses beim Erkalten erstarrt, so muss das Papier durch die noch warme Lösung gezogen werden, weil sich dieselbe nicht mit einem Pinsel gleichförmig auftragen lässt. Abgesehen von dieser Unbequemlichkeit wird aber das Papier um vieles rascher geruchlos und anwendbar, als wenn man Terpentinöl gebraucht.

3. *Alkalisirtes Caoutchouc* soll ein sehr brauchbares Lutum und Verbindungsmittel für Dampf-, Destillations- und Gasentwicklungs-

Digitized by Google

Apparate sein, wenn die Operation damit eine über + 100° hinausgehende Erhitzung nöthig macht. Denn während das vulkanisirte Caoutchouc seine Elasticität und Cohaerenz schon bei + 125° verliert, besitzt sie das alkalisirte Caoutchouc noch bei + 160°, dessen Erfindung Gérard angehört, und welches (Artus: Vierteljahresschrift I, 4) dadurch bereitet werden soll, dass man 2 Theile Gyps mit Kohle zu Schwefelcalium reducirt und dieses mit 4 Theilen Caoutchouc durch ein mehrstündiges Erhitzen bis zu + 160° vereinigt. Das Produkt soll noch kräftiger und widerstandsfähiger werden, wenn man noch 2 Theile Aetzkalk oder Schwerspath zusetzt.

4. *Benzol-Magnesia* scheint ein sehr zweckmässiges Präparat zu sein, um Flecken auszumachen, wo man sonst das flüssige Benzin verwendet. Man erhält es durch Vermischen von gebrannter Magnesia oder auch von scharf ausgetrockneter Magnesia alba mit Benzin zu einer so steifen Paste, dass diese nur beim Druck zwischen den Fingern das Benzin hervorquillen lässt. Diese Paste braucht nur auf die Flecke gestrichen und nachher wieder abgerieben werden. (Hinrichs Handlexicon).

5. *Stifte zum Zeichnen der Wäsche* werden nach Raimond (Polytechn. Centralblatt 1860 S. 478) erhalten, wenn man 6 Theile von der durch Fällen des Alauns mit Ammoniak, Auswaschen und völliges Austrocknen erhaltenen Thonerde (oder auch von reinem weissem getrocknetem Thon) mit 2 Theilen höchst feingeriebenen Braunsteins vermischt und das Gemisch mit der Lösung von 3 Theilen Höllenstein in 5 Theilen Wasser zu einer völlig homogenen Pasta durcharbeitet, aus dieser dann Stifte formirt (die man auch nach Art der Bleistifte in Holz fassen kann), und diese nach dem Trocknen zum Zeichnen gebraucht.

6. *Farbloser Copal-Firniss* wird nach Leisel (Dingl. Polyt. Journ. CLV, 237) erhalten, wenn man den hellen ostindischen Copal in abgerundeten Stücken fein pulverisirt, dann dünn ausgebreitet 4—6 Wochen lang der Luft an einem trocknen Orte aussetzt, nun 1 Theil desselben mit gleichviel grobem Glaspulver vermischt, die Mischung in einem weitmündigen Digerirgefässe mit 6 Theilen Terpenthinöl übergiesst, unter fortwährendem Umrühren zum Kochen erhitzt, diese Digestion bis zum Auflösen des Copals fortsetzt und dann noch ein Theil vorher erhitzten Leinölfirniss hinzufügt. Nach gehöriger Vereinigung wird der Copalfirniss von dem Glaspulver klar abgeschieden.

7. *Geistiger und ammoniakalischer Copalfirniss* wird nach Hager's Pharmaceut. Centralhalle I, 397, erhalten, wenn man Ammoniakliquor in kleinen Portionen auf gröblich gestossenen Copal giesst und damit stehen lässt, bis derselbe damit zu einer dicken durchscheinenden Masse angeschwollen ist, die man dann auf 37°,5 erhitzt, mit kleinen nach und nach hinzuzusetzenden Portionen von 75 bis 80 procentigen Alkohol schüttet, bis sie sich gleichförmig darin zertheilt hat, worauf man bis zur beliebigen Consistenz noch mehr Alkohol zufügt. Der so enthaltene Firniss soll ganz vortrefflich sein, welchem Schlusssatz aber Hager ein ? anschliesst.

8. *Firnisse für Photographien.* In Hager's Pharmac. Centralhalle I, 397) werden für solcher Firnisse die folgenden Vorschriften angegeben:

a) Man löst 1 Th. weissen Schellack in 12½ Th. Alkohol auf und setzt 2 Th. Lavendelöl hinzu.

b) Man lässt 4 Theile feines Bernsteinpulver mit 15 Th. Chloroform und 15 Th. Aether maceriren und filtrirt.

c) Man vermischt ein Theil Copalfirniss mit 2 Theilen Benzin.

9. *Werth der Seifen.* Von der Ansicht ausgehend, dass die verschiedenen, im Uebrigen richtig bereiteten und gleich viel Wasser enthaltenden Waschseifen doch eine ungleiche reinigende Kraft besitzen, und dass diese von dem, durch das grössere oder geringere Atomgewicht der darin enthaltenen fetten Säuren bedingten grösseren oder geringeren Gehalt an Alkali bedingt werde, hat Graeger (N. Jahrbuch für Pharmac. XIII, 323) den relativen Werth der gewöhnlichsten Seifen zum Waschen berechnet und durch folgende relative Zahlen ausgedrückt:

Elainsäure-Seife (Elainseife)	3800,95
Palmölseife	3588,85
Talgseife	3300,95
Kokosölseife	3065,45,

woraus folgt, dass 1000 der gewöhnlichen Talgseife schon durch 928 Kokosölseife, aber erst durch 1087 Palmseife und durch 1151 Elainseife ersetzt werden können, und Graeger glaubt, dass sich dieses theoretische Resultat in der Praxis als völlig richtig herausstellen werde.

10. *Neugrün. Arsenikfreies Grün.* Unter diesen und vielleicht noch anderen Namen kommt seit einiger Zeit eine grüne Farbe (aus Thüringen?) in den Handel, welche ganz sinnreich erfunden ist, um sie anstatt des so verfolgten und selbst verbotenen Schweinfurtergrüns (S. 100—101) in Anwendung zu bringen, was auch ziemlich gelungen erscheint, indem man keine andere Farbe kennt, welche dem Schweinfurtergrün so

Digitized by Google

täuschend ähnlich ist, wie dieses Neugrün, welches nun von Dankworth (Archiv. der Pharmac. CI, 267) und von Struve (das. CLIV, 41) chemisch untersucht worden ist, wobei es sich herausgestellt hat, dass es wirklich nicht Arsenik enthält. Dankworth hat darin nur Chromsäure und Kupferoxydul gefunden, und Struve

Chromsaures Bleioxyd	13,65
Basisch-kohlensaures Kupferoxyd	80,24
Eisenoxyd	0,77
Kohlensauren Kalk	2,65
Wasser	2,68

wonach es also, wenn wir Eisenoxyd und kohlensauren Kalk als nur zufällig ansehen, im Wesentlichen eine Mischung von chromsaurem Bleioxyd und basisch kohlensaurem Kupferoxyd angesehen werden muss.

Ob nun verschiedene Präparate dieser Art existiren und dadurch die Differenz in den Resultaten beider Analysen erklärlich wird, muss natürlich dahin gestellt bleiben. Die Richtigkeit des Resultats von Struve kann ich bezeugen.

Aber wie dem nun auch sei, wären selbst Beider Resultate richtig, so sind, wie man sieht, beide Präparate doch nicht ganz unschädlich, und dürfen sie wenigstens nicht zu Backwerken und anderen Genussmitteln angewendet werden. Zum Bemalen von Spielwaaren für Kinder sind sie ebenfalls so bedenklich, um auch nicht dafür zugelassen zu werden, und dasselbe ist auch der Fall bei Kleiderstoffen (S. 101) wenn sie nicht unauswaschbar in dieselben gebracht werden können. Dagegen scheinen sie für Tapeten und Zimmeranstrichen keine besondere Bedenklichkeit zu haben.

11. *Cochenillroth.* Im Dingler's Polyt. Journ. CLVII, Hft. 3, wird die von Ziurek wohl begründete Warnung ertheilt, das bereits im Handel verbreitete sogenannte Cochenillroth nicht als Färbungsmittel für Zucker, den man zum Rothfärben des Kohls, zum Ueberstreuen von Reis etc. anwenden will, zu gebrauchen, indem es eine rothe Lackfarbe sei, die durch Behandeln eines Fernambucholz-Decocts mit Alaun gefällt, dann, um die Farbe tiefer und schöner zu machen, mit arsenigsaurem Kali gekocht, dadurch arsenikhaltig und natürlich auch giftig würde. In einem solchen confiscirten roth gefärbten Zucker wurde $^1/_5$ Proc. arseniger Säure gefunden. — Der Name „Cochenillroth" ist also auch unrichtig.

Nach Erdmann (Journ. f. pract. Chem. LXXIX, 122) wird diese giftige Farbe, welche nach ihm arsenigsaure Thonerde enthält, auch von Malern zum Dekoriren von Zimmern verwandt.

12. *Safrangrün* will ich eine schön grüne und unschädliche Farbe für Zuckerbackwerk etc. nennen, für welche Artus (dess. Vierteljahresschrift für techn. Chem. 1860) die folgende Vorschrift gibt:

Einerseits lässt man 5 Gran Safran mit 2 Drachmen Wasser 24 Stunden lang in mässiger Wärme digeriren, anderseits lässt man 4 Gran Indigcarmin mit 4 Drachmen einige Zeit digeriren. Beide Auszüge werden filtrirt und vermischt, wodurch man eine schöne und so intensiv grüne Flüssigkeit erhält, dass damit ansehnliche Mengen von Backwerken, Zuckersafte etc. angenehm und unschädlich grün gefärbt werden können.

13. *Lo-kao* (Lokas). Unter diesem Namen wird bekanntlich eine aus China eingeführte grüne Substanz verstanden, welche sich insbesondere durch einen blaugrünen Farbenton charakterisirt. Nach Gilbee (Rep. of pat. inv. 1860 Sept. p. 223) soll aus der Rinde von *Rhamnus cathartica* eine vollkommen damit übereinstimmende Farbenmasse erhalten werden können, nach einem Verfahren, welches er sich hat patentiren lassen, und welches im Folgenden besteht:

Man wählt die Rinde oder auch besser ganz junge Zweige, zerquetscht, kocht sie mit der 40fachen Menge Wasser 5 Minuten lang und lässt dann noch in einem luftdicht schliessenden Gefässe über Nacht stehen. Dann wird der gebildete Auszug abgeklärt mit Wasser der Rückstand nachgewaschen, die Flüssigkeit mit $^1/_{12}$ Kalkwasser vermischt und sogleich der Luft und dem Lichte ausgesetzt und zwar in dünnen Schichten auf flachen Schalen. Die rothe Flüssigkeit bekommt dabei eine blaugrüne Farbe, und wenn sie diese erlangt hat, wird sie mit kohlensaurem Kali versetzt, wodurch ein blaugrüner Niederschlag entsteht, den man abfiltrirt und nach dem Abtropfen trocknet. Er schrumpft dabei zu dünnen Stücken zusammen, welche gerade so aussehen, wie der Lo-kao. Er soll sich auch krystallisiren und in Wasser ganz auflösen lassen. — Ausführlichere Nachrichten über den chinesischen Lo-kao hat Bleeckrode (Pharmac. Journ. and Transact. N. Ser. I, 228) gegeben.

Druckfehler:

S. 49 links Z. 24 von unten l. Mannit anstatt Monnit.
„ 78 rechts Z. 17 von oben l. Myroxylon anstatt Myrorylon.
„ 117 links Z. 25 von unten l. Muck anstatt Mook.
S. 127 rechts Z. 24 von unten l. eintritt anstatt austritt.
„ 128 rechts Z. 2 von unten l. schmalz anstatt malz.
„ 128 rechts Z. 30 v. u. ist das Wort „man" zu streichen.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

in der Pharmakodynamik und Toxikologie

von

Prof. Dr. JULIUS CLARUS in Leipzig.

I. Anzeige allgemeiner Werke.

1. Dr. *J. B. Henkel.* Grundriss der Pharmakognosie und Pharmakologie des Pflanzen- und Thierreichs, zum Gebrauch für Studirende der Medicin, praktische Aerzte, Apotheker etc. Leipzig 1859. O. Wigand. gr. 8. XVI. 475 S.

2. Prof. Dr. *Alfred Stillé.* Therapeutics and Materia medica. A systematic treatise on the action and uses of medicinal agents, including their description and history. Philadelphia 1860. Blanchard and Lea. gr. 8. Vol. I. XII. 813 p. Vol. II. VIII. 975 p.

3. Dr. *Victor Guibert.* Histoire naturelle et médicale des nouveaux médicaments introduits dans la therapeutique depuis 1830 jusqu'à nos jours. (Ouvr. couronn.) Brusxlles, Tircher, 1860. gr. 8. XX. 577 p.

4. Dr. *Richard Hagen.* Die seit 1830 in der Therapie eingeführten Arzneimittel und deren Bereitungsweise. Auf Grundlage der von der Société des scienc. méd. et nat. de Brux. gekrönten Preisschrift des Dr. V. Huibert für Aerzte und Apotheker bearbeitet. Leipzig 1. Lieferung 1861. Kollmann. gr. 8. XV. 64. S.

5. Prof. Dr. *L. Krahner.* Aerztliche Heilmittellehre. III. Abth. Schluss des Werkes. Halle. C. E. M. Pfeffer 1861. gr 8. VIII. S. 641—1235.

6. Dr. *Clotar Müller.* Die Quellen der Arzneimittellehre. Eine kritische Beleuchtung der herrschenden Ansichten. Zur Beherzigung für Aerzte jeder Richtung herausgegeben. Leipzig 1860. C. F. Fleischer. 8. VIII. 117 S.

(Die Monographien über einzelne Arzneimittels. bei diesem.)

Da sich das Werk von *Henkel* nicht ausschliesslich mit Pharmacognosie beschäftigt, sondern auch die Wirkung und Verordnungsbeweise der Mittel in den Kreis seiner Besprechungen hinzieht, so gestatten wir uns über dasselbe eine kurze kritische Anzeige.

Es gibt beim Studium der Pharmacognosie und hierdurch mittelbar auch der Pharmakologie, die jener zum grössten Theil ihr Material verdankt, kaum etwas Ermüdenderes, als das sich Einprägen der zahllosen, unsicheren und desshalb fortwährend wechselnden Handelssorten eines Mittels. In richtiger Erkenntniss dieses Uebelstandes wählt Verf. aus dem colossalen Material nur Dasjenige heraus, was der studirende Mediciner wissen muss und was auf einer wenigsten leidlich festen Grundlage ruht. Indem sein hauptsächlichstes Bestreben in dieser Hinsicht dahin geht, gute von schlechten Droguen unterscheiden zu lehren, benutzt er hierbei ausser den nöthigen naturhistorischen Merkmalen, hauptsächlich die chemische Untersuchung, während er dem Mikroscop bei Bestimmung der Güte oder Abstammung einer Drogue im Ganzen nur einen geringeren Werth beimisst. Die Eintheilung ist in den Hauptabtheilungen der Pflanzenmittel eine phytographische, in den einzelnen Gruppen eine chemische. Bei den Thiermitteln sind die Klassen (was sich aus

Digitized by Google

Gründen der Logik gegenüber der Eintheilung der Pflanzenmittel wohl hätte anders einrichten lassen) nach ihrer physiologischen Wirkung, die Gruppen wiederum nach ihrem chemischen Verhalten geordnet. Bei Besprechung der einzelnen Mittel wird der hauptsächlichsten Punkte der physiologischen Wirkung, sowie der Form und Dosis, desgleichen der Präparate (hauptsächlich nach der bayerischen und preussischen Pharmacopoe) gedacht. Das auch durch seine äussere Ausstattung sich empfehlende Werk wird nach unserer Ueberzeugung Studirenden aber auch praktischen Aerzten, die sich über pharmakognostische und die gedachten pharmakologischen Gegenstände schnell unterrichten wollen, willkommen sein. —

Wenn man an das Werk von *Stillé* keinen andern Maasstab anlegt, als den, welchen er gewissermassen selbst auf dem Dedikationsblatte bezeichnet: seinen früheren Schülern für die Freundlichkeit, mit der sie dem Verf. entgegenkommen, zu danken, und diesen (so vermuthen wir) ein Erinnerungsblatt an seine akademischen Vorträge zu geben, so muss unser Urtheil ein anderes, günstigeres sein, als wenn Verf. die Absicht gehabt hätte, ein für weitere Kreise bestimmtes Handbuch der Arzneimittellehre und Therapie zu schreiben. Wir konnten in dem Werke weder eigene nennenswerthe praktische Beobachtungen am Krankenbett, noch physiologische Arzneiprüfungen, noch Verarbeitung der Beobachtungen Anderer in einer bestimmten Richtung und zu bestimmten wissenschaftlichen Zwecken, noch eine umfassende Literatur entdecken; vielmehr stellt dasselbe ein gutes, etwas breit gehaltenes gedrucktes Collegienheft dar, in welchem die bekannten Kapitel aus der allgemeinen Pharmakologie und dann die einzelnen Klassen der Arzneimittel nach ihrer therapeutischen Wirksamkeit (Lenitiva, Adstringentia, Irritantia, Tonica, Stimulantia generalia und Stimulantia cerebro-spinalia) in ziemlicher Vollständigkeit und unter Benutzung der betreffenden (auch deutschen) Literatur recht zweckentsprechend behandelt werden. Am übersichtlichsten und schönsten gehalten ist der eigentlich therapeutische Theil des Werkes; Verfasser führt die einzelne Gruppen der Krankheiten vor und bespricht dabei den Werth oder Unwerth des Mittels in zweckmässiger Weise. Nur fehlt hierbei noch das, was nach unserer Ansicht die Hauptsache bei der rationellen Darlegung dieses wichtigsten Theiles der Arzneimittellehre ist: die Herausentwickelung therapeutischer Thatsachen aus den physiologischen Prämissen, beziehendlich die Begründung der ersteren auf letztere. Wir verkennen die Schwierigkeit dieses Unternehmens nicht, doch muss jedenfalls der Versuch gemacht werden, weil dies nach unserer Ansicht das einzige Mittel ist, dereinst eine wahrhaft rationelle, auf naturhistorischem Boden (im weiteren Sinne) wurzelnde Pharmakologie zu begründen. Im Uebrigen können wir dem *Stillé*'schen Werke die Anerkennung einer ausserordentlich fleissigen Behandlung des grossen Materials nicht versagen. Die äussere Ausstattung ist vorzüglich; der Gebrauch wird durch ein gutes Doppelregister nach den Namen der Mittel und nach den einzelnen Krankheiten wesentlich erleichtert.

Das Werk von *Guibert* ist in der Hauptsache eine Beantwortung der von der Soc. des sc. méd. et nat. de Brux. für 1858 gestellte Preisfrage:

„Durch welche neuen Medikamente ist die Arzneimittellehre in den letzten 25 Jahren bereichert worden?“ u. s. w. Die Gesellschafts-Commission erkannte dasselbe des Preises der goldnen Medaille für würdig. Seit der Uebergabe seines Memoirs hat Verf. seine Studien fortgesetzt und die Entdeckungen bis Mitte 1860 beigefügt. Wenn neben der Fluth neuer Hand- und Lehrbücher der Arzneimittellehre, neben den monatlich, vierteljährlich, jährlich u. s. w. in in- und ausländischen Sammelwerken gegebenen Referaten und Uebersichten über die Fortschritte in dieser Wissenschaft, immer von Zeit zu Zeit Werke erscheinen, welche sich die Aufgabe stellen, einen grösseren Zeitraum der pharmakologischen Entdeckungen übersichtlich zu behandeln (wir erinnern an die ähnlichen Werke von *Ricke*, *Aschenbrenner* u. a.) — wenn endlich, wie im vorliegenden Falle, wissenschaftliche Corporationen eine solche Arbeit als Gegenstand von Preisaufgaben hinstellen, so möchte daraus schon a priori ein Schluss auf die literarische Berechtigung letztgedachter Arbeiten erlaubt sein. Dieselben gewähren, wenn sie mit Geist, Sachkenntniss und Vollständigkeit verfasst sind, zugleich eine Art moderner Geschichte und Kritik, man könnte beinahe sagen Moral, der gedachten Wissenschaft; sie zeigen, wie, analog anderen Disciplinen, viel Neues entsteht, meist übermässig gepriesen wird, dann an Glanz abnimmt, meist schnell vergessen wird und nur das wenige wahrhaft Nutzbare bleibt. Eins fehlt freilich immer, d. i. die Vereinigung der einzelnen Abschnitte zu einem übersichtlichen Ganzen, der Ueberblick der Fortschritte der Pharmakologie im Ganzen und Grossen, abgesehen von dem Ausbau einzelner kleinerer Theile derselben. Wir glauben, es würde nicht allzuschwer sein, diese Lücke auszufüllen.

Das vorliegende Werk *Guibert*'s umfasst ein Menschenalter, ist also selbstverständlich reichhaltiger als die meisten ähnlichen Arbeiten, die nur ein kleines Gebiet überschauen lassen. In 17 Kapiteln, die nach den Haupteigenschaften der Mittel in adstringirende, stoffersetzende, fiebervertreibende, bittere, stimulirende, auflösende

Digitized by Google

(und diuretische), entleerende, muskelexcitirende, confroastimulirende, erweichende, klebende, alterirende, antispasmodische, narkotische, anästhetische, anthelmiothische, blasenziehende (und caustische) geordnet sind, bespricht Verf. im Ganzen mit ziemlicher Vollständigkeit die einzelnen Mittel nach ihrer Abstammung, Geschichte, naturhistorischem Charakter, eventuell Bereitungsweise und Präparaten, physiologischer und therapeutischer Wirkung und Anwendung, endlich nach der Form und Gabe der Anwendung.

Dass bei dieser im Ganzen zu lobenden Vollständigkeit einzelne Abschnitte etwas dürftig ausgefallen sind, rührt offenbar davon her, dass Verf. die deutschen Arbeiten zum grössten Theile gar nicht oder nur aus Auszügen in fremden Journalen zu kennen scheint. So vermissen wir was die bedeutenderen Arbeiten anbelangt, unter den adstringirenden Mitteln: die Arbeit von *Borow* über essigsaure Alaunerde — unter den stoffersetzenden Mitteln: das ganze Ferrum hydricum sammt den Untersuchungen von *Berthold v. Bunsca*, *Wittstein*, *Köstlin*, *Duverroy*, *Majer* u. a. Obgleich das Mittel schon länger als 1830 bekannt ist, wurde es doch erst seit 1834 gegen Arsenikvergiftung benutzt und verdiente doch mindestens ebenso viel Berücksichtigung als das äpfelsaure Eisen, dessen Verf. gedenkt. — Beim Eisenchlorid fehlen die Arbeiten von *Malgaigne*, welcher von der Anwendung bei Aneurysmen warnt, ferner die, wenn auch nicht zu lobende Anwendung bei Erysipel — beim Pepsin die Arbeiten von *Stephan*, *Lamatsch*, *Blondlot*. — Unter den fiebervertreibenden Mitteln vermissen wir die Cyaneisenkalium-Harnstoffpillen von *Band*, die Arbeiten von *Van den Corput* über die fiebervertreibende Wirkung des Oxyocanthin (das Mittel wird nur beiläufig bei den Bittermitteln als Tonicum erwähnt) das Harz von *Plantago major* nach *Chevreuse* und *Girault* — nicht zu gedenken der Arbeiten über Kochsalz und Arsen. —

Bei den unter mehreren Kapiteln zerstreuten narkotischen Alkaloiden sind die klassischen Arbeiten von *Schroff* so gut wie gar nicht berücksichtigt, oder werden nach fremden Journalen citirt (z. B. die über Aconitin nach einem dürftigen Citat aus der Union méd.) — Bei Cannabis dürften denn doch wohl *Schroff's* vortreffliche Abhandlungen neben den Notizen des Mons. *Lientaud* und *Edmond de Courtive* Platz finden — auch des Aufsatzes von *Fronmüller* (Prag. Vierteljahresschr. I. 1860) hätte wohl schon, wenigstens in den Additions am Schlusse des Werkes gedacht werden können. Ungern vermissen wir die Arbeiten über Veratrum americanum, Cyclamen und Helleborus.

Bei den Klebemitteln vermissten wir unter Collodium gerade das beste Präparat desselben, das C. saturninum — ferner fehlt Pengbawar Djambi. — Das Sublimatcollodium gehört zu den Aetzmitteln u. s. w.

Trotz dieser Desiderata ist das Werk sehr brauchbar und darf man überhaupt bei dem für Schriften dieser Art sich bietenden kolossalen Material nicht so peinlich und pedantisch sein, wenn das und jenes fehlt. Aber eins vermissen wir sehr ungern d. i. ein alphabetisches Register, denn das nach den Kapiteln geordnete Inhaltverzeichniss am Schlusse ersetzt jenes in keiner Weise. Dieser Mangel ist so dringend, dass wir im Interesse des Buches wünschen, es möge ein Register nachgeliefert werden. Die äussere Ausstattung ist zu loben.

Dr. *Hagen*, bereits rühmlich bekannt durch sein Taschenbuch der Kinderkrankheiten, seine Bearbeitung des Handbuchs der Kinderkrankheiten von *Barthez* und *Rilliet* u. s. w. hat *Guibert's* Werk nicht nur übersetzt, sondern gerade dem Hauptmangel des letzteren — die zu geringe Berücksichtigung der deutschen Literatur — durch seine ebenso vollständige als gründliche Bearbeitung und Vermehrung des *H.*'schen Werkes abgeholfen. Beides, sowohl Uebersetzung als Vervollständigung und Bearbeitung verdient rühmende Anerkennung. Wenn, wie mit Sicherheit zu hoffen, die Fortsetzung des *Hagen*'schen Werkes dem Anfange entspricht, so dürfte es alle ähnliche Schriften an Brauchbarkeit übertreffen. Wünschen wir ihm den besten Fortgang.

Die nunmehr beendet vorliegende „ärztliche, Heilmittellehre" von *Krahmer* ist von uns bereits schon im vorigen Jahrgange erwähnt worden. Die jetzige III. Abtheilung enthält die Klassen: Temperantia, Irritantia, Excitantia Tonica, Narcotica, Resolventia, Alterantia, ferner Vorrede und Register. Wir können das vor uns schon früher ausgesprochene günstige Urtheil nur wiederholen. Nur ein paar Wünsche möge uns der Herr Verf. nicht verübeln: 1) den Wunsch, dass der so wichtige therapeutische Theil mehr aus der vorausgeschickten physiologischen Wirkung herausentwickelt werde, wodurch derselbe erst rechtes Leben und praktische Nutzbarkeit gewinnt; 2) dass der naturhistorische, chemische und pharmaceutische Theil des Werkes sich nicht auf Kosten des pharmakodynamischen Theiles zu sehr geltend mache. Heilmittellehren sind zunächst für Aerzte bestimmt, müssen also deren Bedürfnisse vorzugsweise berücksichtigen, mithin auf Naturgeschichte, Pharmacie und Chemie nur insoweit Rücksicht nehmen, als dadurch das pharmakodynamische Verhalten der Mittel erläutert wird. Im Uebrigen entspricht das Werk den Erfordernissen, welche der rationelle Arzt an eine Arbeit dieser Art zu stellen berechtigt ist, vollkommen.

Digitized by Google

Dr. *Cl. Müller* veröffentlicht in der eben citirten Schrift die Arbeit eines ungenannten Autors. Sie soll eine Kritik der herrschenden Ansichten sein. Unbefriedigt aber von den Bestrebungen älterer und neuerer Zeit, die Arzneimittellehre nach physikalisch-chemischen, pathologisch-anatomischen Grundlagen, nach Prüfungen der Arzneimittel von gesunden und kranken Menschen zu construiren, findet der Autor in der Homöopathie das wahre Heil. Manche gute und treffende Bemerkung machen die Schrift auch für den Nichthomöopathen lesenswerth.

II. Einzelne Arzneimittel.

A) Pharmakologie und Toxikologie der anorganischen Stoffe u. deren Verbindungen.

1) Nichtmetallische Elemente und deren Verbindungen.

(Sauerstoffeinathmungen gegen Chloroform- und Aethernarkose s. bei Chloroform).

a) Kohlenstoff.

α) *Kohlenoxydgas. Toxikologie;* von General-Arzt Dr. *Hasse* (Pr. Ver. Ztg. N. F. II, 35. 1859). Bei 5 Soldaten, die in einer Kaserne in Folge des Schliessens der Klappe des mit Steinkohlen geheizten Ofens von Abend des 1. bis zum Morgen des 2. Dez. 1858 der Einwirkung von Kohlenoxydgas ausgesetzt gewesen waren, folgendes: 2 wurden todt gefunden, 1 starb einige Stunden nach seiner Auffindung unter wiederholten Convulsionen, bei den 2 Ueberlebenden zeigten sich folgende ungewöhnliche Erscheinungen. Rekrut R. blieb unter steigenden und fallenden Fiebererscheinungen (Puls 140—88) 8 Tage lang bewusstlos und bis zu seinem nach 12 Tagen erfolgten Tode gelähmt. Am 6. Tage bedeckte sich die ganze Haut mit grösseren und kleineren Pemphigusblasen, welche Decubitus herbeiführten. Am 8. Tage kehrte das Bewusstsein und die Sprache einiger Massen zurück und es schien Genesung zu hoffen, doch starb Patient unter erneutem Ausbruch von Pemphigus und profuser Eiterung der Decubitusstelle zunächst an Erschöpfung. Die Extremitäten waren bewegungslos, die Blase gelähmt, der Harn reich an Ammoniak und auch verhältnissmässig an Zucker gewesen. — Soldat W. gelangte nach 24 Stunden zum Bewusstsein, blieb jedoch hinfällig und apathisch, auch blieb seine Blase auf die Dauer theilweise gelähmt. Auffallend war „eine starke Spannung im Aortensystem", die mehrere Wochen anhielt. Auch bei ihm trat, obwohl er nur 3 Tage lang bettlägerig war, Decubitus ein, auch zeigten sich umfangreiche Abscesse an der Brust und linken Hinterbacke, veranlasst durch stubcutanen Bluterguss; der Harn war zuckerhaltig, äusserste Abmagerung trat ein. Bei der Sektion der 3 todt eingebrachten Soldaten zeigte sich übereinstimmend nur dünnes, kirschrothes, nirgends coagulirtes Blut, Blutreichthum des Hirns und seiner Häute, sowie überhaupt aller Organe mit Ausnahme des Herzens und der Brustgefässe, welche blutleer gefunden wurden. Bei R. war diess Hyperämie viel geringer, dagegen die Milz dünn, lappig, hart, verkleinert und auf der Oberfläche stark gerunzelt; nirgends Spuren von Entzündung.

β) *Kohlensäure. Toxikologie;* von *Thomson* (Edinb. med. journ. V. Jan. 1860). Verf. berichtet über einen durch entzündetes Werg in einer Gefangenenzelle entstandenen Fall von Kohlensäurevergiftung bei einem 20jährigen Menschen. Bemerkenswerth ist in demselben Folgendes: 1) die verhältnissmässig lange Zeit, die zwischen der Einwirkung des kohlensauren Gases und dem Auftreten der Wirkungserscheinungen verflossen war (mindestens 5 Minuten), während welcher Zeit Patient ganz vernünftig sprach und selbst mit das Feuer löschen half. 2) Die Wirkung der Kohlensäure war entschieden die eines narkotischen Giftes: Betäubung, Zubodenfallen im bewusstlosem Zustande, Krämpfe, vollständige Anästhesie; dabei eine grosse Menge Schaum vor dem Munde, Erbrechen von schäumigem, Kohlentheile enthaltendem Speichel, Puls 68, Pupillen starr und zusammengezogen. Nach Anwendung geeigneter Mittel (frische Luft, kalte Begiessungen, Aderlassen am Arme, Blutegel an die Schläfe) trat allmälige Besserung ein, doch zeigte sich nach 2 Tagen starke Entzündung in der Nase und im Schlunde, sehr erschwertes Schlingen und grosse Reitzbarkeit des Magens. Erst nach 5 Tagen konnte Patient wieder etwas aufsitzen; die Erinnerung an das Vergangene war vollständig verschwunden. 3) Verf. schliesst aus der ganzen Reihenfolge der Erscheinungen, dass die Kohlensäure allmälig absorbirt worden sei und als aktives Gift gewirkt habe. Ueber die Wirkung der Kohle und Kohlensäure s. Desinficirende Mittel unter dem Abschnitt: allgemeine Studien.

γ) *Oxalsäure. Toxikologie*; von *J. L. W. Thudichum* (Med. Tim. and Gaz. April 21. 1960), *Th. Skinner* (Brit. med. Journ. Febr. 11. 1860) und *F. C. Webb* (Med. Tim. and. Gaz. Oct. 15. 1859). — Es ist in neuerer Zeit die Frage aufgeworfen worden, ob es möglich sei, Jemandem, ohne dass er es merkt, Oxalsäure in vergiftenden Dosen beizubringen. Zu Beantwortung derselben hat *Thudichum* in mehreren Versuchen verschiedene Personen von einer Mischung aus 10 Gr. Oxalsäure und je 4, 8 16 ℥ und 1 Pinte Hafergrütze kosten lassen

Digitized by Google

und dabei Folgendes gefunden: 1) dass der widerliche saure Geschmack, welchen der Zusatz von 10 Gr. Oxalsäure zu 1 Pinte Hafergrütze bedingt, es unmöglich macht, einer vernünftigen Person eine genügende Menge beizubringen; 2) dass selbst wenn dies geschehen sein sollte 10 Gr. Oxalsäure dennoch keine gefährlichen Symptome, nicht einmal Ekel oder andere toxische Symptome bedingen würden; 3) dass es mithin ganz unmöglich ist, Jemanden ohne sein Vorwissen und Willen mit Oxalsäure zu vergiften. Uebrigens bewirkt dieselbe in den obgedachten nicht vergiftenden Dosen bedeutende Stumpfheit der Zähne und starke, lang dauernde Hyperäthesien. — Des Falles von *Skinner* gedenken wir nur beiläufig, weil er zeigt, mit welcher Leichtfertigkeit gelegentlich bei Beurtheilung forensischer Fälle von sogenannten Experten verfahren und dadurch ein ungerechtes Verdikt seitens der Geschwornen provocirt wird. Ein junges Frauenzimmer erkrankt unter Erscheinungen von Peritonitis, 20 angesetzte Blutegel starben (was aber Verf. nur von Hörensagen und ohne alle näheren Data weiss), im Erbrochenen findet sich, wie ausdrücklich bemerkt wird, *keine* Oxalsäure und dennoch soll Patientin durch solche von ihrem Dienstmädchen vergiftet worden sein.

In dem von *Webb* erzählten Falle nahm ein Mann von 40 Jahren etwa $^1/_4$ Theelöffel voll oxalsaures Kali. Es trat 2 Stunden darauf Erbrechen ohne nennenswerthen Magenschmerz, aber keine Diarrhöe ein, wohl aber zeigten sich starke Schmerzen in der Lendengegend und grosse Schmerzen der unteren Extremitäten, Harnentleerung von Brennen begleitet, Zunge roth und reizbar. — Bemerkenswerth, doch auch von *Christison* beobachtet, ist in diesem Falle der Mangel von Magendarmaffektion, während die Erkrankung anscheinend die Nieren betraf, durch welche das Gift anscheinend ausgeschieden wurde.

Jod und Jodpräparate.

Toxikologie. 1) *Akute Jodvergiftung. Fonssagrives* (d'Union 71. 1860) beobachtete *Jodfieber* nach Einspritzung in die Tunica vaginalis bei einem Seemann, der an traumatischer Entzündung dieser Haut mit beträchtlicher Ansammlung von Flüssigkeit litt. Nach Entleerung von etwa 300 Gramm einer hellen klaren Flüssigkeit mittels des Trokars wurde eine Injektion mit um $^1/_2$ verdünnter Jodtinktur gemacht; 2 Stunden darauf hatte die Geschwulst das Doppelte ihres früheren Umfanges erreicht, war heiss und gespannt. Es entwickelte sich ein äusserst heftiges, mit der örtlichen Entzündung in keinem Verhältnisse stehendes Fieber, zu welchem sich am folgenden Tage eine starke Reizung der Bronchien mit Schnupfen, Röthung der Augen und des Schlundes, belegte Zunge, Speichelfluss, Dysphagie und Oedem der Stimmritze gesellten. Harn, Schweiss und Speichel zeigten starke Jodspuren. Das Fieber dauerte etwa 60 Stunden und hatte offenbar den Zweck, das im Organismus befindliche Jod zu entfernen. Ueber den Verlauf der Lokalkrankheiten wird Nichts berichtet.

2) *Jodtinctur gegen Strychninvergiftung* von *B. Bennett* (Lancet II. 18 Oct. 1859). Bei einer Frau von 42 Jahren, welche eine grosse, aber nicht näher bestimmte Menge Strychnin genommen hatte und alsbald von sehr heftigen Strychninkrämpfen befallen worden war, gab Verf. in den Intervallen derselben erst 20, dann nach je 10 Min. 2mal 30 Tropfen Jodtinktur in Wasser, worauf die Krämpfe schwächer wurden, und nach 5 Tagen unter Milchdiät, Ammoniak- und Schwefeläthergebrauch vollständige Genesung eintrat.

3) *Ueber constitutionellen Jodismus*, von *Rilliet, Boinet, Ricord, Bouchardat, Chatin, Hibert u. A. Trousseau* (Bull. de l'Acad. XXV. p. 382. Febr. 1860) erstattet in der Acad. de Méd. Bericht über eine Arbeit von Dr. *Rilliet* über den sogenannten constitutionellen Jodismus. Wir entnehmen jenem Berichte und der daran in der Akademiesitzung sich knüpfenden Diskussion Folgendes: *Rilliet* unterscheidet 3 Arten von Jodvergiftung, die sich auf verschiedene Art unter einander verbinden können. Die 1. Art entsteht durch grosse Gaben von Jod und Jodpräparaten bei allen Arten von Individuen, in allen Lebensaltern und in allen Ländern und besteht einfach in dem durch Jod bedingten akuten Reizungszustand des Magendarmkanals. Die 2. Art ist weniger häufig als die erste, weil sie von einer bestimmten Prädisposition gewisser Organe abhängig ist, kommt aber auch in jedem Alter, in allen Ländern, bei Gesunden und Kranken vor. Sie entsteht im Allgemeinen wie die vorige durch grosse Dosen von Jodpräparaten und ist durch nervöse Störungen (Neuralgien, Ohrenklingen, convulsive Bewegungen, Jodrausch) und Störungen der Sekretionen: Schnupfen, Ophthalmie, Salivation, Erbrechen, Diarrhöe, Polyurie und verschiedene Hautaffektionen, vom einfachen Erythem bis zur Werlhoff'schen Fleckenkrankheit ausgezeichnet. Diese Art von Jodintoxikation kann auch mit Atrophie der Brustdrüsen und Hoden verbunden sein; wenn das Jod nicht mehr durch die Haut- und Schleimhautsekretion entfernt wird, so beschränkt es seine Wirkung nicht mehr auf eine vorübergehende Reizung, sondern auf die tiefer gehende Störungen hervor. — Die 3. Art der Jodvergiftung, weniger bekannt als die erstgenannten Formen wurde von *Coindet* Jodsaturation, von Anderen Jodkachexie oder Jodismus, von *Rilliet* constitutioneller Jodismus genannt, und

Digitized by Google

bildet den Hauptgegenstand vorliegender Abhandlung.

Ursachen. In der 3. Form sind es nicht, wie bei den beiden ersten die grossen Gaben von Jod, welche die Vergiftungserscheinungen bedingen, sondern das Jod als solches, daher gerade kleine, selbst infiniesimale Dosen aller Jodpräparate den constitutionellen Jodismus am leichtesten hervorrufen und will *Rilliet* denselben sogar beim blossen Aufenthalte am Meeresufer beobachtet haben (worin er sich ganz gewiss täuscht). —

Kropfkranke sollen eine ganz besondere Disposition zum constitutionellen Jodismus haben. — Von besonderem Einflusse ist das Alter. Bis zum 15—20 J. ist der Jodismus selten, vom 30 J. an nimmt seine Häufigkeit mit den Lebensjahren zu!

R. glaubt an eine erbliche Prädisposition. Wenn Frauen häufiger davon ergriffen werden als Männer, so liegt der Grund in dem häufigeren Vorkommen des Kropfes bei jenen und desshalb des häufigeren Jodgebrauchs. Gesunde Individuen sind allein dem Jodismus ausgesetzt (eben war von der besonderen Disposition Kropfkranker die Rede), Personen „mit einer bestimmten und lokalisirten Diathese“ (Syphilis, Skrophulose, Krebs, Rheumatismus) selten. Es gibt nach *R.* eine besondere Jodidiosynkrasie.

Symptome. Der constitutionelle Jodismus zeichnet sich durch einen Complex von Symptomen aus, deren hervorragendstes in schneller Abmagerung mit gesteigertem Appetit und nervösem Herzklopfen besteht. Die Abmagerung zeigt sich zuerst als Atrophie der Brüste und Hoden, eventuelle Abnahme des Kropfes. Die Abmagerung ist das wichtigste und am ersten die Aufmerksamkeit auf sich ziehende Symptom. Es hängt nicht von einer entzündlichen Reizung des Magens, wie Manche glauben, sondern von einem direkt die Innervation und Nutrition betreffenden Einflusse des Jods ab, obgleich es durch bereits früher vorhandene gastrische Störungen verstärkt wird. Das 2. bemerkenswerthe Symptom ist der Heisshunger, welcher der Abmagerung gewöhnlich etwas vorausgeht, während der ganzen Dauer der Krankheit besteht und in prognostischer Hinsicht als günstig für die zu hoffende Genesung gelten kann. Zuweilen tritt Widerwille gegen Nahrungsmittel an seine Stelle. Das 3. charakteristische, aber weniger als die beiden übrigen hervortretende Symptom ist das selten fehlende nervöse Herzklopfen, zu welchen dann später noch hypochondrische und hysterische Erscheinungen hinzutreten.

Rilliet theilt diesen constitutionellen Jodismus in 3 Grade: den leichten, den mittel starken und den sehr starken ein, welcher letztere nicht allein durch die Heftigkeit, sondern auch die Schnelligkeit, mit der die Symptome auftreten, ausgezeichnet ist. Dabei nimmt der Kropf, falls ein solcher vorhanden ist, schnell ab, Fieberbewegungen, Blässe, gelbliche oder grünliche Farbe des Gesichts, grosse Schwäche, Traurigkeit und Angstgefühl treten ein, die Stimme ist erloschen; dazu kommen grosse Unruhen und die erwähnten nervösen Erscheinungen. Die physikalische Untersuchung der einzelnen Organe ergibt nur negative Symptome. Trotz der Heftigkeit der Symptome genesen die Kranken gewöhnlich, der Tod tritt selten ein. Wohl aber können sich die Erscheinungen 2, 4—6 Monate lang hinziehen, wenigstens bleibt langdauernde Schwäche, Atrophie der Hoden oder der Brüste (oft für immer) zurück. Eine bemerkenswerthe, vom Vf. zwar nicht besonders hervorgehobene, aber aus seinen Beobachtungen zu ersehende Thatsache ist das Wiedererscheinen des Kropfes mit der Rückkehr der Gesundheit, selbst in sehr schweren Intoxikationsfällen, in denen eine sehr bedeutende Abnahme der Thyreoidea zu bemerken war.

Die *Prognose* ist um so ungünstiger, je rapider und acuter der Jodismus von Anfang an auftritt und je älter der Kranke ist; schnelle Abnahme des Kropfes lässt auf eine bevorstehende grosse Intensität des Jodismus schliessen. Immer ist derselbe der zurückbleibenden Störungen halber bedenklich.

Therapie. Die Behandlung des constitutionellen Jodismus ist eine *prophylaktische* und eine *curative*. Die prophylaktische besteht in äusserster Vorsicht bei Anwendung des Jod, Berücksichtigung des Alters, der Constitution und des Gesundheitszustandes der Kranken, in öfterem Aussetzen des Mittels und Verbindung desselben mit tonischen Mitteln. Die Curativbehandlung hat zunächst die Anwendung des Jod sofort zu verbieten. Hat die Krankheit einen sehr schnellen Verlauf: Milchkuren, nach Umständen Narcotica und Antispasmodica; bei langsamerem Verlaufe: tonisch-analeptische Behandlung, Eisenmittel, Ortsveränderung (namentlich Bergluft) Reiten. Bei vorwaltenden gastrischen Symptomen: sorgfältige Regelung der Diät, salpetersaures Wismuth, alkalische Wasser innerlich, alkalische Bäder, gelatinöse Mittel, Einreibungen, „stärkende Pflaster“ auf die Magengegend, Hydrotherapie.

Bekanntlich hat *Boinet* in seiner Schrift: de l'alimentation jodée (vergl. Gaz. de Paris 15, 16. 19. 1860 und Canst. Jahresber. über Pharmac. und Toxikol. 1859. p. 164) den Vorschlag gemacht, zur Verhütung und Heilung der aus Jodmangel im Wasser und der Luft entstehenden scrophulösen und Kropfkrankeiten ein mit Jod in bestimmten Verhältnissen versetztes Brod als gewöhnliches Nahrungsmittel zu reichen. Ueber diese Arbeit erstattet *Trousseau* (Bull.

Digitized by Google

de l'Acad. XXV. p. 377. Févr. 1860) einen kurzen Bericht, welcher in vielen Stücken von den *Rilliet*'schen Angaben abweicht. Niemals hat *Boinet* nach Jod Abmagerung, sondern vielmehr Zunahme des Fettes beobachtet. Die Angabe, auf welche *Boinet* seine ganze Methode stützt, nämlich Jodmangel im Wasser und der Luft als Ursache der Scrophulose und des Cretinismus, erklärt *Trousseau* als vollkommen unerwiesen und erinnert an die kräftige menschliche und thierische Organisation der jodarmen Schweiz. Es genügt, nach *Trousseau* Jodpräparate einfach während der Mahlzeit zu geben, wobei noch ausserdem eine genauere Dosirung als bei den gedachten Jodalimenten möglich ist. Wir knüpfen an diese Bemerkungen gleich die über die Schrift von *Rilliet* und *Boinet* in der Acad. de Méd. geführte Debatte an. Was die Wirkung des Jodkalium anlangt, so will *Ricord* nach mittleren Tagesdosen von 3 Grmm. eine Zunahme der Blutkörper und des Körpergewichts, beziehentlich des Fettes wahrgenommen haben, bestätigt also in dieser Hinsicht *Boinet's* Beobachtungen; Atrophie der Brüste und Hoden trat nie ein. Die bekannten Verdauungsstörungen nach Jod kommen öfters vor. *Ricord* glaubt, dass die von *Rilliet* als charakteristisch für den constitutionellen Jodismus bezeichneten Erscheinungen von Abmagerung, Heisshunger und nervösem Herzklopfen Zufälligkeiten seien, die mit dem Jod in keinem Zusammenhange stehen. — *Bonchardat* legt einen besonderen Werth auf die von *Rilliet* gemachte Beobachtung, dass der constitutionelle Jodismus besonders bei Kropfkranken vorkommt; hiedurch erklärt sich der scheinbare Widerspruch zwischen den Angaben von *Rilliet* und *Ricord*. Ersterer beobachtete in Genf, wo der Kropf endemisch ist, letzterer in Paris, wo dies nicht der Fall ist; daher sah *Rilliet* den constanten Jodismus häufig, *Ricord* niemals nach Jod entstehen. *Chatin* hält viel von dem Einflusse des Jods in Wasser und Luft auf den Kropf und führt mehrere Beispiele aus verschiedenen Gegenden an, welche beweisen sollen, dass Jodmangel Kropf erzeuge. Er glaubt mit *Boinet*, dass kleine Dosen von Jod mit den Nahrungsmitteln gereicht, den Kropf heilen und verhüten können. Für Thiere und Pflanzen ist nach seiner Ansicht das Jod nicht so nöthig, als für Menschen, da sich in Kropfgegenden oft ausserordentlich kräftige Thiere und üppiger Pflanzenwuchs finden. — *Gibert* legt nach seiner 25jährigen Erfahrung an dem Hôp. Loureine und St. Louis hinsichtlich der Vergiftungserscheinungen durch Jod einen grossen Werth auf das Präparat. Er fand 1) dass reines Jod und namentlich das durch Zusatz von Jodkalium löslich gemachte leicht gastrointestinale Reizungen hervorruft, während Jodkalium bis zu 3 Grammen täglich vollkommen unschädlich ist. Constitutioneller Jodismus ist ihm nie vorgekommen.

Pharmakologie. A) Aeusserliche Anwendung. 1) *Jodtinctur und Silbersalpeter gegen Ozaena.* Prof. *J. Borlée* (Presse méd. 23. 1860) hat unter allen gegen die gewöhnliche scrophulöse Ozaena empfohlenen Mitteln den meisten Erfolg von Höllensteinlösung (8 — 10 Grammen auf 8 ℥ Wasser) oder von einer Lösung 1 ℥ Jodtinctur und 2—3 ℈ Jodkalium in 8 ℥ Wasser gesehen, welche er täglich oder jeden 2 Tag injiciren lässt. Letztere Lösung wird besser vertragen und bewirkt weniger Schmerz. Schon nach wenigen Tagen schwindet der üble Geruch aus der Nase, nach einigen Wochen kehrt der bis dahin verminderte Geruchsinn wieder, die Sekretion wurde normal. (Ref. beobachtete nach derartigen Injectionen eine schnelle Abnahme des üblen Geruchs, aber keinerlei heilsamen Einfluss auf die Beschaffenheit der Nasenschleimhaut selbst, insofern Alles wieder beim Alten war, wenn auch nur 2 Tage lang das Jod ausgesetzt wurde. Einspritzungen mit lauwarmem Wasser zur Reinigung der Nasengänge leisteten genau dasselbe). — 2) *Jodtinctur gegen Sommersprossen. Gouriet* (Gaz. des Hôp. 149. 1859) lässt die betreffenden Stellen in Pausen von 4 Tagen 3 mal mit Jodtinctur einreiben und will danach in 4 Fällen sehr schnelle und dauernde Heilung und keinerlei Nachtheil beobachtet haben, während Schwefelbäder zu langsam und unsicher wirken, die Tinct. Hellebor. albi aber auf grössere Flächen wegen Möglichkeit von Vergiftungs-Erscheinungen nicht wohl anwendbar ist.

B) Innerliche Anwendung. Doppelverbindungen Jodeisen mit Jodchinin; von *Bosia* (Bell. de Thér. LVII. p. 449. Nov. 1859.) und *Violette* (Gaz. des Hôp. 59. 1860). *Bosia* berichtet darüber Folgendes: Das schon früher von *Bouchardat* dargestellte und benutzte Präparat ist von dem Apotheker *Rebillon* verbessert worden und wird folgendermassen dargestellt. Schwefelbaryum q. s. wird in heissem Wasser aufgelöst und filtrirt, hierauf Jodtinktur in kleiner Menge zugesetzt, um den Schwefel zu fällen und Jodbaryum zu bilden, von Neuem filtrirt, der Alkohol durch Erwärmen verflüchtigt und in kleinen Mengen eine concentrirte Auflösung von schwefelsaurem Chinin zugesetzt. Es bildet sich auf diese Weise schwefelsaurer Baryt und Chininjodür; die Lösung wird filtrirt und, wenn sie sauer ist, mit einer Base alkalisch gemacht. Hierauf wird eine Lösung von Eisenjodür zugesetzt und die Mischung erhitzt. — Die auf diese (sehr umständliche Art) erhaltene Doppelverbindung von Eisenjodür und Chininjodür bildet eine schöngrüne, harzige Masse, von krystallinischem, glasartigem Bruch, bitte-

Digitized by Google

rem, styptischem Geschmack, ist in heissem Wasser, namentlich Zuckerwasser und im Alkohol löslich, ohne Reaction auf Lackmus und Stärkemehl, wird an der Luft braun und zersetzt sich und ist desshalb in Pillen mit Harzüberzug oder in Syrup zu geben. Dosis verschieden. Die Krankheiten, gegen welche das Präparat benutzt werden kann, sind alle, welche Eisen, Jod und Chinin verlangen, also namentlich anämische Schwächezustände, insbesondere auch Tuberkulose der Lungen. *Tagolle* will danach bei Wechselfieber weniger Recidive beobachtet haben als nach schwefelsaurem Chinin. *Violette* (a. a. O.) will das Jodeisenchinin in allen Fällen, in denen Chinin- und Eisenpräparate überhaupt indicirt sind, mit grossem Nutzen und ohne die Nachtheile, die aus dem separaten Gebrauch der einzelnen Componenten entstehen, angewendet haben. Die Kräfte, der Appetit und die regelmässige Verdauung kehren danach schnell wieder, vorhandene Fieberbewegungen und erschöpfende Schweisse verschwinden. Besonderen Nutzen hatte es in der mit Blutverarmung verbundenen Reconvalescenz nach Typhus, bei Erschöpfungszuständen nach Operationen und bei Chlorose jugendlicher Individuen.

2) *Anwendung des jodhaltigen Kochsalzes*; von *Gonod* (Journ. de Chim. méd. 4 Sér. VI. Juill. 1860). Zur Verhütung und Heilung scrophulöser Affektionen und namentlich des Kropfes, schlägt der Apotheker *Gonod* vor, zu jedem Grammen Kochsalz 4 Mgrmm. Jodkalium und 1 Mgrmm. Bromkalium zu setzen und diese Mischung täglich auf 3 Mal mit der Mahlzeit geniessen zu lassen. Dieselbe hat keinen widerlichen Geschmack und erzeugt keinen Jodismus. *Gonod* nennt seine Composition Sel joduré resolutif oder Sel marin joduré; er hält auch die Verbindung des Kochsalzes mit Eisen, Quecksilber, Arsenik u. s. w. für zweckmässig, da diese Mittel in der genannten Verbindung leicht in die Säftenmasse übergehen — in alimento medicamentum (Hippokrates).

3) *Jodammonium gegen Syphilis;* von *Gamberini* (Presse méd. 41. 1859). Vf. benutzt dieses Mittel mit Erfolg in allen Fällen von Syphilis, in denen das Jodkalium gebraucht wird, vor welchem es den Vorzug hat, dass es schneller wirkt und kleinere Dosen (innerlich 2—16 Gr. täglich, äusserlich etwa 3 Gr. auf 1 ℥ Mandelöl nöthig sind.

(Ueber die Wirkung des Jod als desinficirendes Mittel, siehe desinficirende Mittel im Allgemeinen).

Chlor.

Pharmakologie. Die Contactwirkungen des Chlor auf die Gewebe; von Prof. Dr. *Bryk* (*Virchow's* Arch. XVIII. 5 u. 6. p. 377—457. 1860). — Verf. studirte die Contaktwirkungen der Chloride, sowie die davon abhängigen Folgen für den Gesammtorganismus hauptsächlich an normalen Geweben von Thieren (Kaninchen), benutzte jedoch dazu auch 2 Fälle von Brustcarcinom. In der vorliegenden Arbeit bespricht er 1) die Ergebnisse der anatomischen Untersuchung der mit den verschiedenen Chloriden erhaltenen Aetzschorfe, 2) die Vorgänge, welche die Eiterung und Vernarbung der Wunde begleiten, sammt den mit der Cauterisation in Zusammenhange stehenden Funktionsstörungen; 3) gibt er eine Uebersicht der hier einschlägigen chemischen Thatsachen und auf die Theorie der Aetzung sich beziehenden Versuche und schliesst 4) mit praktischen Corollarien, welche in dieser Untersuchung ihre thatsächliche Begründung finden. Die chemischen Analysen hat Dr. *A. Kryda*, Assistent der Krakauer Lehrkanzel der Chemie ausgeführt.

Nachdem Verf. die Veränderungen, welche die Aetzung mit Chloriden in verschiedenen Geweben (Zellgewebe, Gewebe der Bindesubstanzen, Muskeln, Blutgefässe, Nerven und Neubildungen) hervorruft, genau geschildert hat, unterscheidet er mit Bezug auf die gegebenen histologischen Befunde 2 Reihen deutlich nachweisbarer anatomischer Veränderungen. In erster Reihe findet man ganze Texturen, sowie die in ihre Zusammensetzung eingehenden Formelemente entweder völlig, oder zum grossen Theil erhalten und, mit Ausnahme eines hohen Grades von Starrheit und Brüchigkeit, nicht weiter verändert. Verf. bezeichnet diesen Zustand mit dem Namen Mumification. In der 2. Reihe steht die Fettmetamorphose der vom Causticum betroffenen Gewebe, welche stets von zelligen Elementen ausgeht, und sich von da auf grössere oder kleinere Gebiete der Intercellularsubstanz der betroffenen Gewebe ausdehnt. Mumification und Verfettung sind demnach das Ergebniss der mittels der Cauterisation eingeleiteten histologischen Veränderungen im Aetzschorfe. Wenn auch beide im Grunde ganz differenten Processen angehören, so kommen sie doch darin miteinander überein, dass bei beiden die Integrität der zelligen Gewebselemente aufgehoben wird; sei es, dass die Zellmembran und ihr Inhalt (was nicht unwahrscheinlich ist) eine dem frühern Zustande ganz differente chemische Veränderung erleiden oder dass ein Theil des Inhalts, zumal die Kerne oder (wie es beim Muskelgewebe sehr nahe liegt) ganze Zellen durch Resorption verschwinden, oder, was am auffälligsten ist, dass sich in den Zellen Fettmolekule anhäufen und durch Zunahme derselben der allmälige Zerfall des Gewebes zu Stande kommt. Die Unterbrechung der Blutzufuhr durch *Thrombose* der zuführenden Gefässe innerhalb des Cauterisationsrayons kann nur als

Digitized by Google

Coëffekt der Aetzwirkung, nicht als Ursache derselben angesehen werden. Die Gefässwand, sowie das Blut werden an der Contaktstelle gleichzeitig mit den übrigen Gewebstheilen angegriffen; erstere erleidet den übrigen Geweben analoge histologische Veränderungen; daher kann die Gefässverstopfung um so weniger als Ursache der Nekrose angenommen werden, als man an gefässlosen Theilen Epithelien, Cornea, Knorpeln, gleichfalls nur den fettigen Zerfall der Zellen als das letzte Ergebniss der Cauterisation erkennen kann. Die Cauterisationsnekrose ist demnach hauptsächlich durch die Coëxistenz der Mumification und Verfettung der Gewebe charakterisirt. Das Vorwalten der einen oder anderen Gewebsveränderung bestimmt der Intensitätgrad der Aetzung und mit Bezug auf das zur Cauterisation angewandte Chlorid die Dinität des Aetzmittels. Zur Beurtheilung dieser Verhältnisse vergleicht Verf. im Folgenden das Verhalten der Caustica in obiger Beziehung, gibt aber noch zuvor die Unterschiede in den physikalischen Eigenschaften der Aetzschorfe 1) hinsichtlich der Farbe, 2) hinsichtlich der Consistenz, 3) hinsichtlich der Dicke an. Was die *Farbe* anlangt, so erhält man nach Application der Zinkbutter und des Sublimat weisse, nach Chlorplatin und Chlorblei weissgelbe, nach Antimonchlorid braune, nach Goldchlorid anfangs hochgelbe, später violett gefärbte Schorfe. Hinsichtlich der *Consistenz* liefern die Chloralkalien und das Chlor die weichsten und am meisten zerfliessenden, die Metallchloride compacte, solide Schorfe. Besonders zeichnet sich der Sublimat, das Platin- und Goldchlorid durch die trockensten und sprödesten, Zink- und Antimonbutter, Chloreisen und Chlorbrom durch weiche, wachsartige, Chlorblei durch am wenigsten consistente Schorfe aus. — Wichtiger ist die *Dicke* der durch Chlorverbindungen erzeugten Gewebsverschorfungen. So bewirkten Chlor und Chloralkalien die dünnsten, etwa $1^1/_2$—2‴ betragenden, Metallchloride die dicksten Schorfe. Ferner hängt die Dicke des Aetzschorfs wesentlich von der Menge des Aetzmittels, seinem Concentrationsgrade und Lösungsverhältnisse, der Applicationszeit und dem zu cauterisirenden Gewebe ab. Sublimat und Chlorplatin erzeugen, ohne alle Beimischung im reinen Zustande auf Körperstellen aufgelegt, die dicksten Schorfe. Es genügen schon 6 bis 8 Stunden bei $^1/_2$ ℈ des Aetzmittels, um einen $^1/_2$—1″ dicken Schorf zu Stande zu bringen. Zinkbutter greift ebenfalls energisch in die Tiefe ein, bedarf aber in der Dose 1 ℈ etwa 24—48 Stunden, um den gleichen Effekt hervorzubringen. Ganz gleich verhält sich die Antimonbutter. Chloreisen verschorft in der Menge von 1 ℈ in 24 Stunden die Theile auf 4—5‴, Chlorbrom unter denselben Verhältnissen in 24—48 Stunden auf $^1/_4$—$^1/_2$″ Tiefe, Chlorgold erzeugt bei derselben Dosis und Applicationsdauer dünne, höchstens 2‴ betragende Schorfe, während Chlorblei erst nach mehrtägigem Aufliegen die Gewebe in kaum messbarer Ausdehnung zu verschorfen geeignet ist. Diese Dickenscala bezieht sich auf die im concentrirten Zustande applicirten Chloride; geringere Dosen, sowie Verdünnungen der Mittel (namentlich auch durch absorbirende Pulver) bedingen eine Abnahme der Schorfdicke. Von besonderem Einflusse auf die Dicke des Aetzschorfs ist die Körpergegend und insbesondere die innerhalb derselben eingeschlossenen Gewebsschichten. Je mehr differenter Natur die letzteren sind, um so weniger wirkt das Causticum in die Tiefe ein. Schon eine dicke Epidermis retardirt die Aetzwirkung bedeutend, Körperstellen mit dickem Fettpolster werden nur in geringem Grade verschorft, da das Fettgewebe von Chloriden gar nicht angegriffen wird. Ebenso gering ist die Aetzwirkung in die Tiefe, wenn die Hautfascien, Muskeln und Knochen zugleich geätzt werden sollen. Knorpel und Knochen leisten der Einwirkung der Chloride den grössten Widerstand. Die verhältnissmässig dicksten Schorfe lassen sich in gleichartigen Geweben, wie sie sich in der Regel in Neubildungen finden, erzielen, wobei unter übrigens gleichen Verhältnissen sehr gefässreiche Gewebe dünnere Schorfe zu liefern pflegen. —

Was nun das Verhältniss der einzelnen Aetzchloride zu den histologischen Veränderungen im Aetzschorfe anbelangt, so entscheiden auch hier die Art des Aetzmittels, der Concentrationsgrad, das Lösungsverhältniss und die zu cauterisirenden Theile. — Chlor und Chloralkalien zeichnen sich besonders durch Verfettung der berührten Gewebe aus, wobei hinsichtlich der Intensität der Verfettung sich die Epithelien, die zelligen Elemente des Eiters und einige Gewebsgruppen der Bindesubstanzen ganz gleich verhalten. Hingegen werden die Muskeln am intensivsten durch Chlorkalium, in geringerem Grade durch Kochsalz, Chorcalcium und flüssiges Chlor verfettet, womit jedoch die Dicke des Fettschorfs nicht immer in geradem Verhältnisse steht. Bei Metallchloriden ist unter übrigens gleichen Verhältnissen der Concentrations- und Lösungszustand auf die Entstehung der Gewebsalterationen im Aetzschorf von grösstem Einfluss. Verdünnte Lösungen derselben verhalten sich ebenso gegen das Gewebe wie das Chlor und die Chloralkalien. Die Fettmetamorphose der zelligen Elemente, namentlich der Schleimhautepithelien, der Corneakörperchen, und des Kerne der Muskelprimitivbündel tritt in ausgezeichnetem Grade hervor, auch findet man die Eindickung des Eiters, den fettigen Detritus und die Abnahme des Eiterserum in Folge der in den oberflächlichen Capillaren eingeleiteten

Digitized by Google

Thrombose noch deutlicher als bei jenen. In Substanz oder in concentrirter Lösung angewandt bringen die Metallchloride vorwaltend mumificirende Wirkungen hervor, welche wiederum je nach dem angewandten Aetzmittel verschiedene Modificationen erleiden. Dem Aetzsublimat kommen die austrocknenden und mumificirenden Wirkungen in ausgezeichnetem Grade zu, die Fettmetamorphose lässt sich nur in den tiefsten Schichten des Schorfs nachweisen. Die Umgebung derselben findet man häufig stark injicirt, zuweilen von Extravasaten durchsetzt, die Gefässthromben an der Contaktstelle fest und der Gefässwand anhängend, Chlorplatinschorfe schliessen sich unmittelbar an letztere wegen ihrer Trockenheit und Sprödigkeit an, enthalten jedoch in den tieferen Schichten schon eine namhafte Menge fettig entarteter Gewebstheile. (Die Gefässinjektion in der Nähe der geätzten Partie ist intensiv ausgeprägt und combinirt sich nicht selten mit umschriebenen Blutextravasaten, welche sich selbst in den Aetzschorf hineinerstrecken. *Antimon-* und *Zink*-Schorfe kommen in den wesentlichsten Eigenschaften mit einander überein. Die Summe der mumificirten und in Fettmetamorphose begriffenen Gewebsbestandtheile ist so ziemlich gleich, die Gefässinjektion in der Schorfumgebung ist unbedeutend, der Gefässthrombus consistent, die Gefässhäute elastisch und, mit Ausnahme des fettigen Zerfalls der Epithelien der Intima, nicht verändert. In der braunrothen obersten Schicht der Eisenchloridschorfe werden nur mumificirte, in der unterliegenden mächtigeren, weissgelblichen ausschliesslich verfettete Gewebe angetroffen; Gefässinjektion in der Umgebung unbedeutend, Thrombus stellenweise compakt und der Gefässwand anklebend, stellenweise locker. Die Epithelien der Intima fettig entartet, die übrigen Häute nicht weiter verändert. Die trockenen braunvioletten Goldchloridschorfe enthalten nur in der oberflächlichsten Lage einen geringen Antheil an mumificirten Gewebsbestandtheilen, die Fettmetamorphose ist ausschliesslich auf die unterst liegende, bei weitem mächtigere Schorfschicht eingeschränkt. Was aber die Gefässinjektion und die Blutgerinnungen am Schorfe und dessen Umgebungen anlangt, so verhalten sie sich wie die zuvor geschilderten Zink- und Antimonschorfe. In den schmutzigbraunen, wachsartigen Chlorbromschorfen walten die fettig entarteten, schon dem freien Auge durch ihre weissliche oder blassgraue Farbe auffallenden und die unterste Schicht des Schorfs einnehmenden Gewebsbestandtheile über die oberflächlich gelegenen braungefärbten mumificirten vor. Die Gefässinjektion in der Umgebung ist meist nicht unbeträchtlich, die Blutgerinnungen in den Gefässen schlaff und zerfliessend, dem Gefässrohr nur sehr locker adhärirend. Die Gefässwandungen erweichen rasch durch eingeleitete Fettmetamorphose der sie zusammensetzenden Schichte und grössere Gefässstämme zerreissen gerade an der Begrenzung des Schorfs, woraus erschöpfende Blutungen entstehen. An den sehr oberflächlichen Verschorfungen mit Chlorblei liess sich nur ein geringer Antheil mumificirter Gewebsbestandtheile erkennen, im Muskel- und Unterhautbindegewebe meist eine hochgradige Verfettung. Blutgerinnungen in den Gefässen und Veränderungen daselbst wurden nicht beobachtet.

Betreffs des Intensitätsgrades der Cauterisationsnekrose lässt sich eine allgemein gültige Scala nur schwer entwerfen. Nach der oben wiedergegeben Eintheilung würden für die vorherrschend verfetteten Chloralkalien und das Chlor die mitgetheilten Gradationen in der Stärke der Verfettung massgebend sein, die verdünnten Lösungen der Metallchloride den Uebergang von den verfettenden zu den escharotischen Wirkungen bilden, endlich die in concentrirten Lösungen oder im krystallinischen Zustande angewandtem Metallchloride die Aetznekrose in der höchsten Potenz bewirken. In erster Reihe würden Sublimat und Platinchlorid wegen rascher Verätzung und namhafter Dicke der Schorfe stehen. Dann folgen Chlorzink, Chlorantimon und Chloreisen, welche die Gewebe in hohem Grade verdichten, dieselben in einer bedeutenden Tiefe durchdringen und in den Schorfen eine Menge mumificirter Gewebsbestandtheile erkennen lassen. In 3. Reihe stehen Chlorbrom und Chlorgold, bei denen schon ein Vorwalten der Verfettung über die Mumification sich bemerkbar macht, und insbesondere fällt bei letzterem die Dicke der Aetzschorfe geringer aus. Das im geringsten Grade verschorfende Chlorblei würde die tiefste Stufe einnehmen und durch den reichen Gehalt des Schorfes an fettigen Bestandtheilen gleichsam das Verbindungsglied zwischen den vorwaltend verdichtenden, escharotischen und erweichenden, colliquativen Chloriden bilden. — Im Gefolge der Cauterisation mit Chlormetallen bilden sich katarrhalische Entzündungen der Harnwege aus, welche vorzugsweise das Nierenparenchym befallen, später auf die Cortikalsubstanz übergreifen und bei oft wiederholter Reizung der Organe in Folge der Metallausscheidung bleibende Gewebsalterationen der Nieren nach sich ziehen. Die Ursache dieser Reizung ist besonders der Niederschlag des Metalls in den Nieren, welche theils ein mechanisches Hinderniss für den Urinabfluss bilden, theils durch den continuirlichen Reiz auf die Umgebung eine Hyperämie unterhalten. Sie begünstigen ohne auffallende Veränderungen des Harns in seinen Bestandtheilen einen steten Zerfall des Epithels der Harnkanäle und vermitteln allmälig jene Obsolescenz des Nierengewebes, welche an sich schon, mehr aber noch bei Complicationen mit

Digitized by Google

Herz-, Leber- und Milzkrankheiten zu hydropischen Ansammlungen und zu tödtlichem Ausgange Anlass geben kann.

Die *chemische Analyse* des Aetzschorfs ergibt, dass die Schorfmasse aus einem in Wasser löslichen und einem darin unlöslichen Antheile bestehet. Als im Wasser lösliche Bestandtheile wurden nachgewiesen: Chlorammonium, Antimon- und Zink-Albuminate, fettsaure Antimon- und Zinkoxydsalze. Der in Wasser unlösliche Antheil der Schorfe enthielt nebst den mittels ätherhaltigen Alkohols ausziehbaren freien Fettsäure und Lipyloxydsalzen noch in Wasser unlösliche Metallalbuminate und eine eigenthümlich veränderte, chlorhaltige Proteinsubstanz. Bemerkenswerth ist ferner, dass in dem in Wasser unlöslichen Schorfantheile die Metalle noch in einer andern Verbindung als in der der Albuminate enthalten waren, wofür der Umstand spricht, dass sie mit salzsäurehaltigem Wasser leicht ausgezogen wurden. Die Natur dieser Verbindung ist mit Sicherheit noch nicht zu bestimmen. — Durch diese chemischen Thatsachen werden die escharotischen Wirkungen der Metallchloride und die Elimenation der Metalle durch die Nieren leicht verständlich. Die unlöslichen Metallalbuminate mit den gleichfalls schwer löslichen fettsauren Metalloxyden bedingen jene Festigkeit und Unzersetzbarkeit der Aetzschorfe, welche die wesentlichsten Attribute der Escharose sind. Hingegen ist durch die gleichzeitige Gegenwart löslicher Metallalbuminate und verseifter Metalle die Möglichkeit ihrer Resorption und Ausscheidung durch die Nieren gegeben. Auch die Mumification als der eine wesentliche Faktor der Escharose fände gleichfalls eine genügende Erklärung, insofern die Annahme nahe liegt, dass die Verbindung des Metalls mit den Eiweisssubstanzen der Gewebe ohne auffallende Alteration der sie constituirenden Elemente zu Stande kommen kann. — Hinsichtlich des Chlors ist nach den vorstehenden Resultaten der Schluss gerechtfertigt, dass es nicht nur mit den Proteinsubstanzen Verbindungen eingeht, sondern es vereinigt sich noch theils mit dem während des Cauterisationsprozesses aus der Zersetzung der Proteinate entstandenen Ammoniak, theils nach Massgabe des speciellen Falls mit dem in den Sekreten ulcerirender Theile stets vorhandenen kohlensauren Ammoniak und dem Schwefelwasserstoffammonium und wirkt in dieser Hinsicht durch seine fäulnisswidrigen desinficirenden Eigenschaften. Was die Fettmetamorphose der Gewebe anlangt, so ist Verf. durch eine Reihe interessanter Untersuchungen zu der Ueberzeugung gelangt, dass dieselbe vom Chlor abhängt. Zufolge der Thatsache, dass unter solchen Verhältnissen neben einer namhaften Menge von Fettstoffen noch eine bedeutendere Menge löslicher und chlorhaltiger Proteinsubstanz erzeugt wird, muss man dem Chlor bei seiner Contaktwirkung in hohem Grade verflüssigende colliquative Wirkungen zuschreiben. Die auf diese Weise entstandenen Produkte sind resorptionsfähig, indem sich emulsive Flüssigkeiten bilden, welche eine Lösung von Proteinstoffen mit fein vertheiltem Fett darstellen. Die Wirkung bleibt sich gleich, ob Chlor allein oder ein Chloralkali zur Anwendung gebracht wird, weil im letzteren Falle auch die Base mit den Eiweisskörpern der Gewebe lösliche, demnach resorbirbare Verbindungen eingeht. Ein gleiches Verhalten lässt sich auch in den meisten Fällen für verdünnte Lösungen der Metallchloride annehmen.

Auch bei den escharotischen, von Metallchloriden abhängigen Gewebsveränderungen ist das Chlor der wirksame Bestandtheil, das Metall nur der Träger desselben. Indem letzteres an die Eiweisskörper der Gewebe tritt, dringt das frei gewordene Chlor in die Tiefe und vermittelt dadurch die Bildung der Fettstoffe und in Wasser löslichen chlorhaltigen Proteinsubstanzen. Erstere gehen mit dem noch nicht gebundenen Metall die erwähnten fettsauren Verbindungen ein, während der überschüssige Antheil des Metalls als mannigfaltig geformter Niederschlag in den nekrotisirten Gewebsschichten zurückbleibt. Für einen solchen Vorgang spricht überdiess noch der histologische Befund, nach welchem nicht nur die Mächtigkeit des metallischen Niederschlags an der Oberfläche gegen die Tiefe zu abnimmt, sondern auch die in derselben Richtung fortschreitende Fettmetamorphose desto deutlicher in den cauterisirten Geweben zum Vorschein kommt.

Hinsichtlich der therapeutischen Verwerthung der Aetzchloride ergeben sich die praktischen Folgerungen für deren Anwendung als Escharotica und Antiseptica aus Obigem von selbst. Die blutstillende Wirkung beruht auf der Coagulation des im Gefässrohr an der Contaktstelle befindlichen Blutes und Bildung analoger, unlöslicher Metallalbuminate und fettsaurer Metalloxyde, wie sie im Aetzschorf nachgewiesen wurden. Deshalb ist sie ausschliesslich auf die Metallchloride beschränkt und fehlt durchweg bei den Chloralkalien. Es entsteht sogleich nach der Einwirkung des Causticum ein schmieriges, blassbraunes Magma, welches bald zu einem krümligen, der Gefässwand adhärirenden Grumus erstarrt und sowohl am centralen als am peripheren Gefässende von dem sich nach und nach niederschlagenden Fibringerinnsel eingeschlossen wird. Um eines dauernden Erfolgs sicher zu sein, sind die mechanischen Blutstillungsmittel mit den Chloriden zu verbinden.

Weit mehr als die escharotischen sind die colliquativen, schmelzenden Wirkungen der Aetzchloride in der Therapie verwendbar. Die Ver-

Digitized by Google

flüssigung geschieht durch Fettmetamorphose der zelligen Elemente, mögen dieselben entweder zugleich mit flüssiger Intercellularsubstanz entstanden sein, wie es bei epithelialen oder in Wundflächen vom Bindegewebe ausgehenden Eiterungen der Fall ist, oder in Geschwulstform als Neubildung an irgend einer Körperstelle sich entwickelt haben. Es erfolgt im ersten Falle auf die Einwirkung des Chlor eine Verfettung des grössern Antheils neugewucherter Kerne; die so entstandenen Körnchenzellen zerfallen in fettigen Detritus, welcher noch mit den unversehrtgebliebenen zelligen Elementen im exsudirten Serum suspendirt auf die Oberfläche gelangt und hier jene consistente rahmartige Beschaffenheit des Eiters bedingt, welche das Pus bonum et laudabile auszeichnet. Im Wesentlichen geschieht dasselbe, wenn verdünnte Lösungen der Metallchloride applizirt werden; nur gesellt sich zur verfettenden die coagulirende Wirkung auf die im Bereiche der Ulcerationsfläche reichlich vorhandene Capillaren hinzu, wodurch eine Beschränkung der Exsudation und demgemäss auch der Eiterproduktion eintreten muss. In dieser Eigenschaft zählen die Chloride mit vollem Rechte zu den Eiterbeschränkenden Mitteln, was Verf. durch zahlreiche Erfahrungen aus der Praxis ferner mit begründet.

In Bezug auf die nachtheiligen Folgen nach äusserlicher Anwendung gedenkt Verf. einzelner Beobachtungen über allgemeine Intoxikation nach Sublimat und ermahnt zur Vorsicht nach dem Gebrauche des Chlorplatin. Im Uebrigen scheinen die Chloride, was die allgemeine Vergiftung anlangt, unschädlich zu sein, besonders da die Cauterisationswirkung kaum bis zu dem Grade getrieben werden dürfte, dass die obige Nierenalteration darnach entstehen könnte. Was die lokalen, auf die Contaktstelle des Causticum begrenzten nachtheiligen Folgen anlangt, so beziehen sie sich einzig auf solche Körpergegenden, in welchen nebst reichlicher Gefässramifikation wichtige Organe in der Nachbarschaft gelegen sind. Da eine Blutgerinnung in Gefässen grösseren Calibers nach der Einwirkung dieser Aetzmittel nicht eintritt, so geschieht es, dass die Wandungen derselben, bei protrahirter Cauterisation, insbesondere unter dem Einflusse intensiv verfettender Chloride, rasch erweichen, das innerhalb der starren Schorfmasse eingeschlossene Gefäss gerade an der Grenze des Schorfs zerreisst und so zu einer gefährlichen, selbst lethalen Blutung Anlass gibt. Dieser Fall tritt um so sicherer ein, sobald die Ablösung des Schorfs durch Eiterung begonnen hat. Die nachtheiligen Folgen der Einwirkung der Aetzchloride zeigt am deutlichsten die Geschichte der Eisenchloridinjektionen bei Aneurysmen. *Malgaigne* und *Alquié* mussten dabei wegen drohender Hämorrhagie zur Gefässunterbindung schreiten und haben mit Recht das Verfahren verworfen. — Mehr noch als durch die Möglichkeit einer Nachblutung aus grössern Gefässstämmen wird die Anwendung der Aetzchloride durch die Gefahren einer fortgesetzten Thrombenbildung in entfernten Gefässen und davon abhängige Funktions- und Ernährungsstörungen beschränkt und zur sorgfältigen Beachtung aller obwaltenden Verhältnisse auch des Zustandes der Nachbarorgane erwähnt. —

Was schliesslich die Combinationen der Aetzchloride miteinander anlangt, so dürfen Verbindungen des Aetzsublimats mit anderen toxischen oder zur Klasse der stark verschorfenden Mittel gehörenden Stoffen (z. B. die von *Instamond* vorgeschlagene Verbindung von Arsenik und Sublimat oder die von *Antenrieth* gebrauchte aus gleichen Theilen Spiessglanzbutter, Sublimat und Cantharidensalbe) nie angewandt werden. Im Allgemeinen ist sowohl die vereinzelte als die combinirte Anwendung der Aetzchloride durch Hinzufügung geeigneter Festigungs- und Bindungsmittel (absorbirende Pulver und sonstige indifferente Stoffe: Süssholzpulver, Gyps, Asbest) zu sichern. Der therapeutische Werth der Combinationen der übrigen Aetzchloride ist aus dem Gesagten zu entnehmen. Was insbesondere die Verbindung von Antimon-, Zink-, Goldchlorid und Chlorbrom (*Landolfi*) anlangt, so steht das Chlorgold dem Zink- und Antimonchlorid, sowohl bezüglich der escharotischen als der verfettenden Wirkungen bedeutend nach, und würde eher noch das Chloreisen zu substituiren sein; das Chlorbrom wird vollkommen zersetzt. Indessen würde dieses Präparat zweckmässig sein 1) wo es sich um ein rasches Erweichen mehrschichtiger Gewebe und besonders der Hornschichten der Epidermis handelt. Die Leichtigkeit, mit welcher das Chlor in diesem Falle entbunden wird und seinerseits die Hornschichten der Epidermis durchdringt, vermittelt eine intensive Verschorfung durch mit Chlorbrom gleichzeitig verbundene Chloride und unterstützt den beabsichtigten Cauterisationszweck. 2) Wo es darauf ankommt, die in jauchenden und gangränescirenden Flächen reichlich vorhandenen nekrotisirten Gewebe durch rasche Mumifikation unschädlich zu machen.

Brom und Brompraeparate.

Pharmakologie. Therapeutische Anwendung des Bromkalium; von Dr. *Pfeiffer* (L'Union 102. 1859). Verf. bestätigt im Allgemeinen die Beobachtungen von *Huette* und *Thielmann* über die durch Bromkalium hervorgerufene Unempfindlichkeit und Torpor der Genitalorgane; auch die Sekretion derselben wurde vermindert. *Pfeiffer* hat in dieser Beziehung wesentlichen

Digitized by Google

Nutzen davon bei anomalen Erektionen, häufigen Pollutionen, Neuralgien des Blasenhalses, akuten und chronischen Katarrhen der Urogenitalschleimhaut, Blasensand u. s. w. beobachtet und schreibt die günstige, von *Michels* (das Bad Kreuznach, Berlin 1859) hervorgehobene Wirkung von Kreuznach bei diesen Zuständen zum grossen Theile dem Gehalte des Kreuznacher Wassers an Bromkalium und Brommagnesium zu. Verf. beginnt mit 0,50 Gr. täglich und steigt bis auf 2—3 Gr., die er entweder auf 2mal, oder bei empfindlichen Personen in refraktirten Dosen nehmen lässt. Als physiologische Nebenwirkung beobachtete er in 2 Fällen Schnupfen und anhaltenden Stirnkopfschmerz, ähnlich wie nach Jodkalium, in 1 Falle etwas Schmerz im Magenfundus und Diarrhöe (Ueber Chlorbrom, s. Chlor, über Bromarsen und arsenigsaures Bromkalium s. Arsen).

Phosphor.

Toxikologie. 1) *Erkennung und Bestimmung des Phosphors und der phosphorigen Säure bei Vergiftungen*; von Prof. *Scherer* (Ann. d. Chem. u. Pharm. CXII. Nov. 1859) und von Apotheker *F. Hoffmann* (Med. Centr. Ztg. 68. 1859). Schon im vorigen Jahresbericht hatten wir Veranlassung der Umstände zu gedenken, unter denen der *Mitscherlich*'sche Apparat nicht mehr zum Nachweis des Phosphors ausreicht; dahin gehört die totale Umänderung des Phosphors in phosphorige und Phosphorsäure in den von *Böcker* (s. d. vorjähr. Bericht p. 195) mitgetheilten Beobachtungen. Auch in den Berichten von *Scherer* und von *Hoffmann* werden theils Modifikationen des *Mitscherlich*'schen Verfahrens vorgeschlagen, theils Methoden angegeben, nach welchen der Phosphor mit noch grösserer Sicherheit nachgewiesen werden kann. Prof. *Scherer* hatte in amtlicher Stellung Gelegenheit, ausser einer grössern Anzahl von Phosphorvergiftungen bei Hausthieren mehrere versuchte Vergiftungen bei Menschen und zwei Todesfälle durch Phosphor bei Menschen zu begutachten. In sämmtlichen Fällen gelang es, die Anwesenheit von nicht oxydirtem Phosphor nachzuweisen und mehrere Male auch denselben in Substanz darzustellen.

S. bediente sich dazu meist des von *Mitscherlich* angegebenen Verfahrens, jedoch mit der Modifikation, dass er zuerst den ganzen Apparat mit Kohlensäure anfüllte, und durch dieselbe die atmosphärische Luft verdrängte. Dies kann einfach dadurch geschehen, dass man in den die 10 % und die zu prüfenden Flüssigkeiten enthaltenden Glaskolben vor dem Kochen einige Stückchen Kalkspath wirft und die Destillationsröhre in dem vorgeschlagenen Glasfläschchen in etwas destillirtem Wasser ausmünden lässt. Der Nutzen dieses Verfahrens besteht darin, dass man zwar nicht, wie ohne Kohlensäure, leuchtende Dämpfe in dem Destillationsrohre, dafür aber den vorhandenen Phosphor vollständiger und nur zu einem geringen Theile in phosphorige Säure verwandelt in dem vorgeschlagenen Wasser erhält. Dieses Wasser leuchtet beim gelinden Bewegen in einem dunkeln Raume sehr stark und enthält, bei nicht zu unbedeutenden Mengen vorhanden gewesenen Phosphors, zahlreiche kleine Kügelchen von Phosphor, die durch gelindes Erwärmen im Wasser-Bade zusammengeschmolzen werden können.

Sollte eine quantitative Bestimmung des Phosphors nöthig sein, so kann folgendes einfache und hinreichend zuverlässige Verfahren angewandt werden. Der Phosphor verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur und selbst unter Flüssigkeiten, wobei letztere sich allmälig mit Phosphordampf schwängern. In Berührung mit atmosphärischer Luft diffundirt dieser theilweise in dieselbe und zwar je nach der wechselnden Temperatur und Berührung mit mehr oder minder schnell erneuerten Luftschichten mehr oder weniger, wobei er sich dann wahrscheinlich erst in phosphorige Säure umwandelt. Hängt man über einer solchen Phosphordampf enthaltenden Flüssigkeit bei gewöhnlicher oder mässig erhöhter Temperatur einen mit salpetersaurer Silberlösung bestrichenen Streifen Papier auf, so wird in kurzer Zeit das Silber schwärzlich reducirt und kann auf diese Weise die geringste Menge nicht oxydirten Phosphors noch nachgewiesen werden. Die Zündmasse eines einzigen Zündhölzchens (welches durchschnittlich $^1/_{100}$ Gr. Phosphor enthält) in $^1/_2$ ℥ Wasser oder Milch vertheilt und in ein kleines Fläschchen oder Körbchen gebracht, gibt noch nach 3—4 Tagen reichliche und deutliche Reaktionen. Hat man daher Speisen, Kaffee, Mageninhalt u. s. w. auf Phosphor zu untersuchen, so bringt man dieselben, mit soviel destillirtem Wasser versetzt, dass das Ganze einen dünnflüssigen Brei bildet, in einen Glaskolben, fügt hierauf etwas reine Schwefelsäure zu, klemmt mittels eines lose schliessenden Korkes zuerst einen Papierstreifen, der mit einer schwach alkalisch gemachten Nitroprussidnatrium-Lösung schwach befeuchtet ist, ein und beobachtet, ob sich Bläuung an dem Papierstreifen einstellt. Die geringste Spur von Schwefelwasserstoff, die sich entwickelt, gibt sich durch die eintretende Bläuung der Nitroprussidlösung kund; auch Bleizuckerlösung wird in diesem Falle geschwärzt. Tritt dagegen keine Reaktion auf Schwefelwasserstoff ein, so ist die eben geschilderte Schwärzung des mit Silberlösung bestrichenen Papierstreifens, wozu man am besten schwedisches Filtrirpapier verwendet, um so beweisender.

Digitized by Google

Tritt die Schwärzung der Silberlösung am Papiere rasch und intensiv ein, was durch *gelindes* Erwärmen der Masse des Kolbens im Wasser- oder Sandbade beschleunigt wird, und kann in Folge dessen eine grössere Menge von Phosphorsilber durch Einhängen mehrerer mit der Silberlösung vollständig imprägnirter Papierstreifen erhalten werden, so wird man durch Behandlung der Papierstreifen mit Chlorwasser oder Königswasser, Abfiltriren des entstandenen Chlorsilbers und Eindampfen des Filtrats im Wasserbade einen Rückstand erhalten, der entweder die Bildung von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, oder doch wenigstens die von gelbem phosphormolybdänsaurem Ammoniak und damit eine ganz sichere Diagnose des Phosphors gestattet. Mittels dieses Verfahrens hat Verf. selbst da noch Phosphor zu erkennen vermocht, wo die Destillation nach der modificirten *Mitscherlich*'schen Methode keine Spur von Phosphor mehr erkennen liess.

Ist die Menge des unoxydirten Phosphors nicht zu gering, so ist es zweckmässig dem eben beschriebenen, gleichsam nur als Vorprobe dienenden Verfahren die Destillation in dem mit CO_2 gefüllten *Mitscherlich*'schen Apparate nachfolgen zu lassen. Man kann dann unter günstigen Umständen selbst bei Anwesenheit von $^1/_4$ Gr. Phosphor das Gift noch in Substanz für gerichtliche Zwecke darstellen. Handelt es sich wie gewöhnlich in solchen Fällen um die quantitative Bestimmung des Phosphors im nicht oxydirten Zustande, so verbindet Verf. mit dem Destillirapparate von *Mitscherlich* 2 vorgelegte, durch eine knieförmig gebogene Glasröhre luftdicht mit einander verbundene Flaschen. Die eine, zunächst mit dem Destillirapparat verbundene Flasche enthält etwa 1″ hoch destillirtes Wasser, in welches die Röhre des Destillirapparates eintaucht. Das 2. mit dieser ersteren durch die 2mal knieförmig gebogene Glasröhre verbundene Fläschchen enthält eine Auflösung von neutralem oder schwach ammoniakalischem salpetersaurem Silber und hat die Bestimmung, alle jene Phosphordämpfe, die von dem kalt erhaltenen destillirtem Wasser nicht absorbirt werden, zu fixiren. Nach beendigter Destillation wird der Apparat auseinander genommen, die Destillationsröhre mit etwas destillirtem Wasser ausgespült und etwa angesammelter Phosphor durch gelindes Erwärmen des Wassers zu einer Kugel vereinigt. Das über der Phosphorkugel stehende Wasser, oder im Falle gar kein fester Phosphor erhalten wurde, das nur Phosphordampf und Spuren von phosphoriger Säure enthaltende Wasser wird mit dem Inhalt des 2. Fläschchens vereinigt, durch gelindes Erwärmen der Mischung Phosphorsilber gebildet und die ganze Lösung mit Königswasser versetzt abgedampft. Indem man schliesslich das entstandene Chlorsilber abfiltrirt, hat man eine reine saure Lösung von Phosphorsäure, beziehentlich von phosphorsaurem Ammoniak, in welcher durch Zusatz von Ammoniak und reinem Chlormagnesium oder schwefelsaure Magnesia die Phosphorsäure quantitativ bestimmt und auf Phosphor berechnet werden kann. Es versteht sich von selbst, dass der etwa unoxydirt erhaltene Phosphor trocken gewogen und dazu gerechnet werden kann. Ebenso muss durchaus ganz reines salpetersaures Silber verwendet werden. — In Fällen, wo durch längere Berührung der Phosphor enthaltenden Stoffe mit Luft die Bildung von phosphoriger Säure stattfand, kann auch diese noch nachgewiesen und bestimmt werden, wenn die betreffende Flüssigkeit oder unter Umständen der Destillationsrückstand von der Prüfung auf Phosphor in dem *Mitscherlich*'schen Apparate mit Schwefelsäure und reinem Zink so lange erwärmt wird, als das sich entwickelnde Wasserstoffgas noch Phosphorwasserstoff mit sich führt. Letzteren leitet man zur Fixirung des Phosphors in salpetersaure Silberlösung und verfährt zur Bestimmung des Phosphors wie angegeben.

Apotheker *F. Hoffmann* (a. a. O.) hat anstatt des *Mitscherlich*'schen Apparats einen weit einfachern, leicht und schnell darstellbaren construirt und bei seinen zahlreichen Versuchen erprobt. Derselbe besteht aus einem kleinen Kolben oder Kochfläschchen und einem kleinen Vorlegeglase, die durch ein 2schenklig gebogenes Glasrohr in der Art verbunden sind, dass das letztere mit dem längern Schenkel des Rohres von $1\,^1/_2$ Fuss in einen Glascylinder zur Abkühlung durch Wasser getaucht werden kann. Das Auffangegläschen wird mit einem sich weit über dem Wasserspiegel erhebenden geraden Ausmündungsrohre versehen, durch dessen obere spitzwinklige Umbiegung die gasförmigen Produkte beliebig aufgefangen werden können. Ausser der einfachen Construktion, der schnellen Trennbarkeit und Zusammenstellbarkeit hat der Apparat noch den Vorzug, dass der Spielraum der photosphärischen Reaktionserscheinung verdoppelt ist. Die Erscheinungen bei der Reaktion sind bei der Ausführung der Operation in einem dunklen Raume und beim Umhüllen der Lampe und des Kolbens mit undurchsichtigem Papier, sowie des Kühlcylinders mit ungeglättetem, glanzlosem, schwarzem oder dunkelblauem Papier derart, dass derselbe von 3 Seiten einen Hintergrund für die Beobachtung bildet, im Allgemeinen folgende. Je dickflüssiger und schleimiger die Flüssigkeit und je grösser die Menge des darin enthaltenen Phosphors ist, desto mehr tritt beim Erhitzen ein Leuchten innerhalb derselben ein. Die Gasblasen an den Gaswandungen leuchten alsdann, heben oder winden sich leuchtend empor und verbrennen

Digitized by Google

scheinbar an der Oberfläche der Flüssigkeit mit matter Flamme. Mit der Temperaturzeigerung mehrt und hebt sich das Leuchten, eine Photosphäre füllt dann oft den ganzen Kolben, bis sie sich hebt und in das Röhrensystem drängt, das sie bis in die abgekühlte Region als längere oder kürzere auf- und abtanzende Lichtsäule erfüllt. Oft bleibt die Photosphäre, bald als längere Säule, bald nur kurz und wie ein leuchtender Ring erscheinend, constant da stehen, wo im Rohre die Abkühlung der Dämpfe stattfindet; oft scheint es dann, als wenn von diesem Punkte aus in die Vorlage leuchtende Nebel oder Pünktchen langsam hinabsinken, wie wenn Antimonpulver in Chlorgas erglüht, oder es zeigt sich nur ein blitzartiges Aufleuchten. Nach der Menge des Phosphors, dem Grade und dem Wechsel der Erhitzung und Abkühlung, sowie der Dauer und dem Stadium der Destillation zeigen sich und wechseln alle diese Erscheinungen häufig und während ein und derselben Operation. Wenn die Photosphäre vorübergehend oder constant in die Vorlageflasche tritt, so erscheint sie, als wenn aus der Rohrmündung ein Gas mit schwacher Flamme brenne. Bei zu starker Erhitzung und unzureichender Abkühlung tritt das Leuchten bis in das Abzugrohr und endlich aus dessen Mündung heraus, an der die bei der Destillation gebildeten Gase bei Gegenwart einzelner Stoffe, z. B. der ätherischen Oele der Cruciferen (im Mostrich) und der des Phosphors an der Luft sich entzünden. — Diese Prüfungsmethode gab überall und in allen Fällen meist ohne, stets aber bei Erhöhung des Kochpunktes durch Zusatz von SO_3 wo Phosphor, wenn auch nur in der kleinsten Menge vorhanden, ein sicheres Resultat. Bei geringer Menge desselben wird dessen Geruch von mehreren Speisen und Getränken verdeckt, und unmerklich gemacht, so in Kaffee, Mostrich, geräuchertem Fleisch, stark gewürzten Speisen und Getränken und mehr noch in riechenden Arzneimitteln, zum Beispiel in denen, die Asa foetida, u. a. Gummiharze, ätherische Oele, Moschus, Castoreum, Campher, Chlor u. s. w. enthalten. In den Magenentleerungen sind kleine Mengen Phosphor, die aber hinreichen, die Symptome der Gastroenteritis herbeizuführen, durch den Geruch, selbst beim Erhitzen derselben nicht mehr unverkennbar wahrzunehmen. Keins der gewöhnlichen Nahrungsmittel in den gewöhnlichen Zubereitungsformen hebt die Reaktion auf, mit Ausnahmen derjenigen, welche viel Alkohol, ätherische Oele und Mostrich enthalten. Ist die Menge des Phosphors nicht zu unbeträchtlich, so tritt bei Anwesenheit von Alkohol beim Beginnen der Destillation und wenn dieser abdestillirt ist, die photosphärische Reaktion vorübergehend oder constant ein. Bemerkenswerth ist, dass Ipecacuanha, Tart. stibiat., Magn. usta, Ferrum hydricum in aqua, Moschus, Castoreum, Opium, Eiweis, neutrale, saure und basische Salze, wie die Doppelsalze und die Salze mit flüchtigen organischen Säuren, ferner Chlor-, Jod- und Schwefelmetalle und die freien Säuren die Reaktion *nicht* verhindern, nur Jod, Quecksilberchlorür und — Chlorid in beträchtlicher Menge und Schwefelmetalle (?? s. das oben Behauptete) und Salze bei Anwesenheit von Schwefelsäure hemmen oder heben die Reaktion auf und von den ätherisch-öligen Mitteln besonders Anthodia cinae. Bei forensischen Untersuchungen müssen im Destillat, sowie im Rückstande Phosphor, phosphorige und Phosphorsäure quantitativ bestimmt werden. Bedenken, dass der in gewissen organischen Verbindungen enthaltener Phosphor die photosphärische Reaktion möglicherweise geben könne, sind bis jetzt durch kein Experiment begründet worden. Zahlreiche von Verf. angestellte Versuche, durch Dettillation von schwefelsäurehaltigem Wasser mit der Hirnmasse von verschiedenen Thieren, mit Proteinkörpern (Blut, Magenschleimhaut, Eiweiss, Kleber, Casein, Fibrin, Legumin) geben entschieden negative Resultate.

Fälle von Phosphorvergiftung; von *Schaller*, *Mertens*, *v. Hauff* und *Kopf*. Aus der ziemlich reichhaltigen Literatur der Phosphorvergiftungsfälle erwähnen wir namentlich diese 4 insofern sie einige besonders bemerkenswerthe Beobachtungen enthalten.

1) In dem von *Schaller* (Gaz. de Strassb. 11. 1859) erzählten Falle nahm ein seit 2 Jahren geisteskranker Mann von 45. J. etwa 200 Gr. einer Phosphorpasta und danach noch 5 — 6 Gr. einer nicht näher bestimmten Sublimatlösung. Ausser Entzündung der Rachentheile, starkem Durst, Frostschauer, schmutziggrauen Stühlen, welche nebst dem Athem und Harn starke Phosphordämpfe entwickelten, zeigten sich fast gar keine Krankheitserscheinungen. Ein Brechmittel, durch welches Theile der Phosphorpasta abgingen, eine erwärmte Lösung von doppeltkohlensaurem Natron, dann Sedlitzwasser und Gummimixturen genügten zur vollständigen Genesung.

2) *Mertens* (Journ. de Chim. méd. Mai 1860) beobachtete bei einem schwächlichen Manne von 43 J., welcher eine kleine Schnittwunde am rechten Zeigefinger in Berührung mit feuchten Phosphorzündhölzchen gebracht hatte, erst ödematöse Schwellung der ganzen Hand, dann fast völligen Verlust der Empfindung an dem afficirten Theile; der Zeigefinger wurde schliesslich ganz wie bei Gangräna senilis mumificirt und die Amputation der beiden ersten Phalangen nothwendig, worauf vollständige Heilung erfolgte. Weder im Herzen noch in den Armarterien waren Veränderungen, die als Ur-

Digitized by Google

sache der Mumification angesehen werden konnten, nachweisbar.

3) D. *v. Hauff* (Württemb. Corr.-Bl. 34. 1860. erzählt 3 Fälle von Vergiftung durch eine Pposphorpaste in einer Familie. Eine Mutter und 2 Kinder von 6 und 4 Jahren hatten Jedes auf diese Weise etwa 3 Gr. Phosphor in Substanz in einer Suppe erhalten. Bei der Mutter und dem 6jährigen Knaben waren ausser Brennen im Magen und heftigem Erbrechen keine besonders bemerkenswerthen Erscheinungen vorhanden. Beide genasen binnen kurzer Zeit. Das 4jährige Mädchen, bis dahin vollkommen gesund, befand sich bis zum Abend des Tages, an welchem es des Morgens das Gift erhalten hatte (12. Aug. 1859), ganz wohl. Am folgenden Morgen (13. Aug.) waren die Augen eine Zeit lang aufgedunsen; Mittags nahm das Kind noch etwas zu sich, brach aber 1 Stunde darauf einen gelblichen Schleim und nach einer weitern halben Stunde eine schaumige dunkelbraune Masse, später noch einmal, wie es schien unter heftigen Schmerzen. Nachts ruhig Tags darauf (14. Aug.) Brechmittel, durch welches Schleim und Galle entleert wurden, darauf Hitze, aufgetriebener, schmerzhafter Bauch, Herumwerfen im Bett, betäubter Zustand; nach Blutegeln an den Bauch wurde derselbe weicher und das Befinden überhaupt besser. 15. Aug. Bauch wieder aufgetrieben und schmerzhaft, Gesicht blass, Haut kühl, Puls 130. Nachts darauf normaler Stuhl, dicker rother Urin, dann heftige Bauchschmerzen, abwechselnde Röthe und Blässe des Gesichts, grosse Unruhe, hierauf Bewusstlosigkeit, Kälte, Convulsionen, unter denen Patient am 16. Aug. starb. Bei der Sektion ergab sich als besonders bemerkenswerth 1) die verhältnissmässig ganz unbedeutende Veränderung im Magen, sowie die normale Beschaffenheit des Dünn- und Dickdarms. 2) Die Abwesenheit des Phosphorsgeruch, sowie einer chemisch nachweisbaren Phosphorverbindung oder reinen Phosphors im Magendarminhalte. 3) Die vollständige Ausbildung einer Fettleber. Wenn sich dieselbe auch durchaus nicht erklären lässt, so scheint sie doch keineswegs selten zu sein, da in 12 Fällen von Phosphorvergiftung (den seinigen inclusive) in denen Verf. überhaupt den Zustand der Leber notirt fand, Fettleber in nicht weniger als 11 vorkam, mithin fast als constante Erscheinung angesehen werden muss.

4) *Ein Fall von Vergiftung durch* die Köpfe von 6 Päckchen Zündhölzchen bei einem 2½jährigen Mädchen, den Dr. *Kopf* (Allg. Wien. med. Ztg. 47. 1859) beobachtete, differirte in einigen Punkten von anderen ähnlichen. Es fehlte die von den meisten Autoren (unter Anderen *Bernt*, *Schürmayer*, *Maschka*) angegebene Diarrhoe, vielmehr war hartnäckige Verstopfung vorhanden. Weisse Dämpfe aus dem Munde wurden gleichfalls nicht beobachtet. Von anatomischen Veränderungen wurde bloss Entzündungsröthe des Magens, keine brandige Zerstörung (*Schürmayer*) beobachtet. Die Leber war in diesem Falle blassroth und brüchig, wenig blutreich keine Fettleber. — Nach einer Mittheilung in der Med. Ztg. 68. 1859 frass ein grüner Papagei die Köpfe von 20 Zündhölzchen ohne allen Nachtheil, offenbar als Leckerbissen.

Arsen.

Toxikologie. I. *Störende Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf die Erkennung des Arsens durch den Marsh'schen Apparat*; von *C. Leron* (Gaz. des Hôp. 119. 1859). Das Hauptresultat dieser interessanten, der Acad. des Sciences zu Paris zur Begutachtung eingereichten Abhandlung lässt sich in folgenden Sätzen zusammenfassen. 1) Das in einer der *Marsh*'schen Probe unterworfenen Flüssigkeit enthaltene Arsen wird mehr oder weniger vollständig verdeckt, sobald sich dabei direkt oder indirekt Schwefelwasserstoff entwickelt.

2) Diese Verdeckung (die Folge einer Bildung von unlöslichem Schwefelarsen) ist vollständig, sobald die Schwefelverbindungen im Ueberschusse über die arsenhaltigen Substanzen vorhanden sind und vor oder gleichzeitig mit letzteren in den Apparat gebracht werden; sie ist bloss theilweis, wenn die arsenhaltigen Substanzen überschüssig vorhanden sind, oder die schwefelhaltigen erst dann in den Apparat gebracht werden, wenn sich bereits Arsenwasserstoff gebildet hat.

3) Im letztern Falle finden sich gemischte Flecke aus Arsen, Schwefel und Schwefelarsen. Das Schwefelarsen, welches ihnen ein eigenthümliches Ansehen verleiht, bildet sich nur dann, wenn in dem Apparat gleichzeitig Schwefelwasserstoff und Arsenwasserstoff entwickelt wird; das Ansehen der gemischten Flecke ist ganz anders als das der reinen Arsenflecke oder das der Schwefelflecke, sie können aber nach ihren physikalischen Eigenschaften zur Bestimmung des Giftes in den betreffenden Substanzen benutzt werden.

4) Immerhin ist das Auftreten solcher Flecke sehr störend, weil aber auch dabei das Arsen nicht seine gewöhnlichen Eigenschaften zeigt und stets eine mehr oder weniger grosse Menge Arsenik völlig verdeckt wird. Es ist deshalb die Bildung solcher Flecken möglichst zu verhüten und Alles zu vermeiden, was zur Bildung von Arsenwasserstoff Anlass gibt. So kann die Verkohlung durch Schwefelsäure, Schwefel oder schweflige Säure in der Kohle zurücklassen und man verwendet dazu viel lieber Salpetersäure oder Salpeter.

Digitized by Google

5. Antimonhaltige Flüssigkeiten verhalten sich ganz wie arsenhaltige. Gemischte Antimonflecke sind leichter zu erkennen als gemischte Arsenflecke; man hat darin, wenn Zweifel über die Gegenwart eines oder des andern dieser Metalle entstehen, ein Mittel zur Unterscheidung, indem man ein Schwefelalkali zusetzt und die sich dann bildenden gemischten Flecke beobachtet. (Nähere Angaben über die Unterscheidung fehlen).

II. *Einfluss der Fette auf die Löslichkeit der arsenigen Säure*; von *Blondlot*. (Bull. de Thér. LVIII. p. 115. Févr. 1860). In Uebereinstimmung mit *Deschamp's* Angaben über die absorptionhindernde Wirkung der Fette *) hat *Blondlot* gefunden, dass arsenige Säure in Salbenverbindung $^1/_{15}$—$^1/_{20}$ ihrer Löslichkeit einbüsst und dass schon die kleinste Fettmenge diesen Erfolg herbeiführt. Hieraus erklärt sich in toxikologischer Beziehung a) warum man so oft kein Arsenik in dem flüssigen Theile fetthaltiger Alimente (Milch, Bouillon), denen Arsen zugesetzt war, vorfindet; b) warum bei Gegenwart von Fett im Magen, die Lösung des Arsens oft so erschwert wird, dass erst nach längerer Zeit Intoxikationserscheinungen eintreten; c) warum Gaukler ohne Nachtheil arsenige Säure verschlucken, wenn sie vorher Milch oder Fett genossen haben, welche sie nachher durch Brechen wieder entleern. Es folgt aber in therapeutischer Hinsicht, dass Milch und überhaupt Fette bei derartigen Vergiftungen nicht nur als Emollientia, sondern auch als wahre Gegengifte durch Verhinderung der Lösung und Absorption der arsenigen Säure wirken.

Pharmakologie. In der am 21. Mai 1860 zu Stuttgart stattgefundenen Versammlung des württemb. ärztlichen Vereins wurde die innerliche Anwendung des Arseniks bei verschiedenen Krankheiten verhandelt. Wir entnehmen dem Berichte hierüber (Württemb. Corr. Bl. 24. 1860) Folgendes:

1) *Arsenik bei Hautkrankheiten.* Hofrath *v. Veiel* hat in seiner Heilanstalt für Flechtenkranke binnen 23 Jahren, unter fast 3000 Fällen den Arsenik in etwa 700 methodisch gebraucht. Er hat nicht in einem einzigen Falle Intoxikations-Erscheinungen eintreten gesehen, welche ihn nöthigten, den Arsenik ganz aufzugeben oder gar Antidota anzuwenden. In keinem Falle traten früher oder später Symptome auf, die er von Arsenikgebrauch hätte ableiten müssen: chronische Gastroenteritis, chron. Erbrechen, Tenesmus, Abmagerung, oder jene Kette von Cerebrospinalerscheinungen, die mit Zittern oder Krämpfen beginnen und mit Lähmung und Marasmus endigen sollen. Man hat allerdings bei Anwendung des Arsens die bekannten Kriterien ins Auge zu fassen, welche den Arzt bestimmen müssen, das Mittel auszusetzen, vor Allem die Conjunktivitis, namentlich die Röthung der Bindehaut des untern Augenlides mit Trockenheit der Augen, Thränenreichthum, den Ausdruck als hätte man geweint, die Trockenheit im Schlunde und in der Nase, als wollte sich ein Schnupfen einstellen und leichter Reizhusten-Erscheinungen, die oft schon nach wenigen Tagen, oft erst nach wenigen mehrwöchentlicher Anwendung des Arseniks eintreten. Nur in seltenen Fällen zeigten sich Kolikzufälle und Durchfälle, einige Male Strangurie, 2mal Speichelfluss, bei Brünetten nicht selten dunkle Färbung der Haut des Unterleibes und des Halses; nie aber steigerten sich diese Sättigungszeichen zum heftigen Erbrechen, zu Fieberzuständen, Herzklopfen, Oedem, Coctrakturen, Geschwüren u. s. w., während in anderen Fällen Steigerung des Appetits, bessere Beleibtheit, frischeres Aussehen auf den Gebrauch des Arseniks folgten. — *v. Veiel* bediente sich fast nur der asiatischen Pillen aus weissem Arsenik, schwarzem Pfeffer und Brod, deren 30 1 Gr. arseniger Säure enthalten. Von diesen gibt er gewöhnlich anfangs 8 Stück = $^1/_{10}$ Gr. und steigt auf 7—8 Stück = $^1/_8$ Gr. Eine besondere Diät lässt er dabei nicht beobachten, zumal den Kranken in seiner Anstalt schwerverdauliche Speisen ohnehin verboten sind. In den ersten Jahren gab er den Arsenik wie *Biett* nur bei Psoriasis und Lepra, später dehnte er seine Anwendung auf alle Hautkrankheiten mit chronischer Infiltration des Zellgewebes und und Schuppenbildung aus, wie auf chron. Ekzem, Impetigo, hartnäckige Sykose, Ekthyma, wenn das akute Stadium mit der vesikularen im Erlöschen und somit die Efflorescenz vorüber ist.

Die 2. Gruppe von Hautkrankheiten, in welcher Arsen indicirt ist, sind die pruriginösen Ausschläge oder diejenigen chronischen Ausschlagsformen, die mit heftigem Jucken verbunden sind: Prurigo, einzelne Formen von chronischem Pemphigus, chronischer Urticaria, Zoster, Furunkulose.

Gegenindikationen kennt *v. Veiel* wenige. Er gibt Arsen nie bei Reizung zu Diarrhöen, Verdacht krankhafter Reizung der Digestionsschleimhaut, wie nach typhösen Fiebern, Brustaffektionen, endlich nie bei Syphilis, weil hierbei Jodkalium und Quecksilber zweckmässiger sind. Dagegen nimmt er keinen Anstand, bei kleineren Kindern, Greisen, Schwangern, während der

*) *Deschamp's* (Bull. de Thér. LVIII. p. 65. Janv. 1860) fand, dass seifenartige Arzneiformeln, in denen irgend ein wirksamer Arzneikörper entweder mit einem Seifenalkoholat oder mit Opodeldoe verbunden sind, vor den gebräuchlichen Linimenten und Salben den Vorzug besitzen, dass die Wirkungsprincipien in ersteren viel leichter in die Haut eindringen, während die Fette in letzteren die Absorption sehr erschweren.

Digitized by Google

Menstruation, bei frischem sowie bei krankhaftem Aussehen zu geben, wenn letzteres nicht von Lungentuberkulose, Magenscirrhus, Leberdegeneration herrührt, oder wenn nicht Salivation, chronisches Erbrechen, Herzleiden, Abmagerung mit Oedem u. s. w. vorhanden sind.

Jedenfalls muss Arsenik bei chronischen Hautkrankheiten so lange fortgegeben werden, bis jede Spur von Infiltration verschwunden ist. War man genöthigt, ihn einige Tage auszusetzen, so muss stets mit derselben Dosis fortgefahren werden, auf welcher man stehen blieb. Ihn als Prophylakticum fortbrauchen zu lassen, ist unnöthig. Zweckmässig ist es, die Arsenwirkung bei chronischen Hautkrankheiten durch Bäder, calmirende Salben, namentlich Theersalben, Schröpfen und Laxantia zu unterstützen. Die äusserliche Anwendung des Arseniks ist nicht zwekmässig, da Chlorzink, Aetzkali und Silbersalpeter ebenso tief zerstören als ersterer.

Dr. *Diez* (Württemb. Corr.-Bl. 24. 1860) wendete arsenige Säure zu täglich 2mal $^1/_{16}$ Gr. in einem Falle von angebornener Ichthyose bei einem etwa 50jährigem Weibe an. Schon nach etwa 8 Tagen fingen die Schuppen an abzufallen, die Sekretion aus den Hautrissen hörte auf, die Haut wurde glatt und bekam ein mehr natürliches Aussehen, so dass eine überraschend schnelle Heilung bevorzustehen schien. Indess trat nach 10—12tägigem Gebrauch des Mittels eine profuse wässerige Diarrhöe ein, welche allen Mitteln Trotz bot und nach 5—6 Wochen durch Consumtion den Tod herbeiführte.

2). *Arsenige Säure gegen Dyspepsie.* Der heilsame Einfluss, welchen arsenhaltige Mineralwässer bei Magenkrankheiten ausüben, veranlasste *Germain* (Gaz. hebdom. VII. 29. 1860) mit Arsen selbst Versuche bei den gedachten Zuständen anzustellen. Er gab die arsenige Säure zu 1 Mgr. 1mal täglich in Pillenform zu Anfange einer Mahlzeit und erzählt 17 Fälle von chronischem Magenkatarrh, mit dessen verschiedenartigen Folgeerscheinungen: Appetitlosigkeit, Erbrechen, Magenschmerz, Durchfall oder Verstopfung, Abmagerung, hypochondrische Gemüthsstimmung u. s. w., in denen binnen einigen Wochen durch das obige Verfahren Heilung herbeigeführt wurde. Bei akuten Zuständen dieser Art ist es nicht nöthig, da dieselben von selbst heilen. Da nun viele andere chronische Krankheiten, z. B. Chlorose und Tuberkulose von chronischen Verdauungsstörungen ihren Anfang nehmen, so erachtet es Verf. für zweckmässig, auch bei diesen mit einer Arsenikbehandlung zu beginnen. Wenn man früher gegen die oben erwähnten Zustände mit Erfolg salpetersaures Wismuth brauchte, so ist dieser Heilerfolg dem Umstande zuzuschreiben, dass dasselbe früher meist arsenhaltig war; seit es die Fabrikanten besser d. h. möglichst arsenfrei, darstellen, scheint es nicht mehr zu wirken (eine nach allen Seiten hin etwas kühne Behauptung). Was die Art der Wirkung des Arseniks bei obigen Zuständen anlangt so ist dieselbe zwar noch keineswegs erklärt, doch verdient der bei allen Kranken zu beobachtende Umstand Erwähnung, dass vorhandene Verstopfung oder Diarrhöe alsbald nachlassen ohne in die gegentheitigen Zustände überzugehen, mithin das Arsenik mittelbar zur Reconstruktion des Körpers beiträgt. Die Natur scheint dem Arsen, indem derselbe in ausserordentlicher Verbreitung allenthalben vorkommt, eine ähnliche Rolle wie dem Eisen und Jod zuertheilt zu haben. Nachtheile können nach so kleinen Dosen wie 1 Mgramm. täglich kaum entstehen.

3) *Arsenigsaures Bromkalium gegen constitutionelle Syphilis* von Prof. *Buntzen* (Hosp. Tidende 185. 17. und 19.), Dr. *v. Höring* und Dr. *Hettich* (Württemb. Corr.-Bl. 24. 1860). Prof. *Buntzen* hat das von Dr. *Th. Clemens* (s. vorigen Jahresb. p. 200) empfohlene sogenannte arsenigsaure Bromkalium in 2 Fällen von constitutioneller Syphilis (1 Fall von papulös-tuberkulösen und schuppigen Syphiliden und ein nicht näher bezeichneter Fall von sekundärer Syphilis) mit gutem Erfolg angewandt. Er glaubt jedoch, dass der Name arsenigsaures Bromkalium nicht richtig gewählt sei, weil sich die 3 Körper nicht chemisch verbinden; vielmehr enthält die stark nach Brom, riechende Flüssigkeit freies Brom, in Wasser gelösten Bromwasserstoff, Bromkalium und freie arsenige Säure. — Dr. *v. Höring* gab das gedachte Präparat vier Monate lang zu zwei bis 4 Tropfen 2mal täglich nebst Holztrank, mit fast vollständigem Heilerfolg (!) in einem Fall von Lues inveterata bei einem 27jährigen Menschen mit einem schuppigen krustigen Kopfausschlag und serpiginösen Geschwüren am Kopf, Gesicht, Rücken und linkem Unterschenkel, Knochenschmerzen und bedeutendem Kräftenverlust. — Dr. *Hettich* sah guten Erfolg bei einem nässenden Scirrhus an der Oberlippe einer 80jährigen Frau, insofern die Verhärtung sich bedeutend verkleinerte (Ref. sah von Arsenik bei constitutioneller Haut- und Knochen-Syphilis entweder gar keinen Erfolg, oder die Heilung fing an, ging aber nicht weiter. Dagegen sah er einen dem von Dr. *v. Höring* mitgetheilten ganz ähnlichen Fall binnen nicht ganz 4 Wochen durch eine modificirte *Bust-Lowrier*'sche Schmierkur vollständig und auf die Dauer geheilt werden. In einem Falle von Rhypis prominens leistete ein conc. Sarsaparillidekokt die beste und schnellste Hülfe, nachdem Quecksilber, Jod u. s. w. vergeblich angewandt worden waren.

Digitized by Google

2. Metalle der alkalischen Erden.

Calcium.

1) *Nutzen der Verbindung des Kalks mit Zucker;* von Dr. *J. Cleland* (Edinb. med. journ. V. p. 113. Aug. 1859). Nach Verf.'s Ansicht ist das gewöhnliche Kalkwasser eine zu schwache Lösung; er will desshalb durch Zucker die Löslichkeit des Kalks vermehren und dadurch ein stärker wirkendes Präparat darstellen. 8 ℥ gelöschten Kalks werden mit 5 ℥ weissen Zuckers verrieben, 1 Pinte Wasser zugesetzt und so lange umgerührt, bis sich die Masse filtriren lässt; die durchgehende Flüssigkeit muss vollkommen klar sein und darf höchstens einen gelblichen Schein zeigen; sie enthält auf jede Unze 18 Gr. Kalk, wenige Tropfen davon auf die Zunge gebracht, machen dieselbe rauh, in verdünntem Zustande schmeckt sie erst scharf, dann angenehm süss, wird die Luft abgehalten, so zersetzt sie sich nicht. — Verf. empfiehlt die gedachte Verbindung 1) als gutes Antacidum, indem sie stärker wirkt und angenehmer zu nehmen ist als Magnesia und die Verdauung nicht schwächt wie die Alkalien; 2) bei chronischer, von Dyspepsie abhängiger Verstopfung; 3) bei Diarrhöe. Dosis 20—60 G. oder mehr in einem Glas Wasser 2—3mal täglich. (Wir vermögen die angeblichen Vortheile vor den gewöhnlichen Kalkpräparaten ebensowenig zu begreifen, als wir uns die Nachtheile, die aus der Zuckerbeimischung und der leichten Zersetzlichkeit des Präparats entspringen, verhehlen können. Kohlensaurer Kalk oder eine Mischung von kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, nöthigenfalls mit Eisen bleibt nach unserer Erfahrung das zweckmässigste Mittel bei den gedachten Zuständen).

2. *Neues Verfahren bei der Bereitung der Wiener Aetzpaste. Dannery* (Journ. de Bord. 2. Sér. V. Juill. 1860) schlägt vor, anstatt wie gewöhnlich in einem heissen Mörser gleiche Theile Kalk- und Aetzkalipulver zusammenzustossen, den Kalk und das Aetzkali zusammenzuschmelzen und nach dem Erkalten zu pulvern. Man erhält so ein Pulver von grosser Feinheit, welches sich mit Alkohol vermischt zu einer sehr wirksamen Paste formen lässt, während das auf gewöhnliche Art dargestellte Präparat oft viel Wasser enthält und daher von unsicherer Wirkung ist.

Schwere Metalle.

Cerium.

Ueber das oxalsaure Cerium (Ceroxydul) und dessen medicinische Anwendung; von *F. E. Mayer* (Procter's Amer. Journ. of Pharmac. XXXII. 1; Vjhrschr. f. prakt. Pharmac. IX. 3. p. 401. 1860). — Das oxalsaure Cerium wurde von Prof. *Simpson* in Edinburg zu 1—2 Gr. täglich 3mal in Pillen, mit schnellem Erfolg zur Verhütung des Erbrechens Schwangerer angewandt. Obgleich *Simpson* nicht angibt, ob sein Präparat das Oxyd oder Oxydul gewesen sei, so schliesst Verf. nach seiner Edinburger Probe auf letzteres; jene Probe enthielt aber noch viel Lanthan, was für die medicinische Wirkung nicht gleichgültig ist. Da das gedachte Präparat sich Eingang in die Praxis zu verschaffen scheint, so hält es Verf. für zweckmässig, eine Darstellungsweise vorzuschlagen, durch welche ein möglichst reines Produkt erhalten wird. Er bedient sich zur Darstellung des Minerals Cerit (ein wasserhaltiges Silicat der Ceriummetalle: Cerium, Lanthan und Didym, mit kleinen Antheilen Kalk, Eisen, Magnesia, Yttererde, Kupfer, Wismuth, Molybdän, Phosphorsäure). Die Oxyde der Ceriummetalle machen ungefähr 67 % des Ganzen aus und in diesen 67 % beträgt das Ceriumoxydul etwa $^3/_5$. Der Cerit wird auf das Feinste gepulvert, in eine geräumige Porcellanschale gebracht, unter Umrühren mit einem Porcellanspatel so viel conc. SO_3 zugesetzt, dass ein Teig entsteht, die Schale in ein Sandbad gestellt, erhitzt und das Erhitzen unter Umrühren und zuweiligem Zusatze neuer kleiner Mengen Säure so lange fortgesetzt, bis das Aufblähen der Masse ganz aufgehört hat. Nach dem Erkalten wird der graue Kuchen zerrieben, das Pulver in einen hessischen Tiegel gethan und so lange geglüht, bis es blass braunroth geworden ist. Den Glührückstand behandelt man erst mit heissem Wasser, dann mit verdünnter Salpetersäure und leitet in die vereinigten Flüssigkeiten Schwefelwasserstoff, wodurch Kupfer, Wismuth und Molybdän entfernt werden. Zu der abfiltrirten Flüssigkeit setzt man etwas Salzsäure und hierauf Oxalsäure, welche die Oxalate des Ceriumoxyduls, des Lanthan- und Didymoxyds in käsigen Flocken fällt, die sich bald am Boden des Gefässes als ein blassröthliches krystallinisches Pulver ansammeln. Man wäscht diesen Absatz mit warmem Wasser, bringt ihn dann in einen Mörser, reibt ihn dann mit der Hälfte vom Gewichte des in Arbeit genommenen Minerals kohlensaurer Magnesia an, lässt den Teig auf einem porösen Ziegelsteine austrocknen, reibt ihn fein und glüht das Pulver in einem offenen Tiegel so lange bis es eine zimmetbraune Farbe angenommen hat. Es enthält jetzt alles Cerium in der Form von Oxyd, das sich leicht in conc. Salpetersäure löst. Diese Lösung wird zur Verjagung des grössten Theils der überflüssigen Säure abgedampft, wieder mit etwas Wasser verdünnt und in ein Gefäss gegossen, in welchem sich kochendes Wasser befindet das mit etwas mehr als $^1/_2$ % Schwefelsäure angesäuert ist. Diese Wassermenge muss für jede Unze des ange-

Digitized by Google

wandten Minerals 1 Quart (36 ℥) betragen. Hierdurch bildet sich ein gelber Niederschlag von basisch-schwefelsaurem Ceroxyd während eine kleine Menge neutralen schwefelsauren Ceroxyds und alles Lanthan und Didym aufgelöst bleiben. Das gelbe basische Salz setzt sich beim Erkalten und in der Ruhe rasch ab; es wird mit heissem, durch Schwefelsäure schwach angesäuertem Wasser ausgewaschen, hierauf in verdünnter SO_3 gelöst, die gelbe Lösung durch Digestion mit kleinen Antheilen unterschwefligsaurem Natron in Oxydulsalz verwandelt (die unterschweflige Säure zerfällt bei Gegenwart anderer Säuren in Schwefel und schweflige Säure und letztere reducirt das Ceriumoxyd zu Oxydul), filtrirt, aus dem Filtrat mittels Oxalsäure das oxalsaure Ceriumoxydul gefällt, der Niederschlag mit einem warmem Wasser gewaschen und getrocknet. Die verdünnte Lösung der Cerummetalle in der SO_3 und die Waschwässer von der Fällung des basischen Sulphats enthalten noch ziemlich viel Ceriumoxydsulphat, welches man zum grössten Theil durch Abdampfen der Flüssigkeiten auf die Hälfte gewinnen kann. Nach weiterem Einengen krystallisiren die Sulphate der übrigen Metalle aus, können aber vollständig nur durch abermalige Bildung von basischem Ceriumoxydsulphat auf die beschriebene Weise getrennt werden. Das oxalsaure Ceriumoxydul ist ein schneeweisses Pulver von der Formel $Ce\,O + C_2\,O_3 + {}_3HO$, in 100 Theilen bestehend aus 46,14 Ceriumoxydul, 30,78 Oxalsäure, 28,08 Wasser. Es löst sich nicht in Wasser, leicht in SO_3 und diese Lösung gibt mit ätzenden Alkalien auch bei Gegenwart von Salmiak einen permanenten Niederschlag.

Eisen.

1) *Eisenchlorid. Pharmakologie.* a) *Innerliche Anwendung. Eisenchlorid gegen Purpura haemorrhagica*; von *Pize* (L'Union 62, 1860). In einer der Acad. de Méd. eingereichten und von *Devergie* besprochenen Abhandlung berichtet Verf. über 4 von ihm beobachtete Fälle von Purpura haemorrhagica, in denen eine Mixtur aus 1 Gramm Eisenchloridlösung in 100 Gramm Flüssigkeit tagüber binnen 24 bis 48 Stunden die Blutungen sistirte und die Genesung, die binnen wenigen Tagen erfolgte, einleitete. Dabei übte das Mittel eine offenbar sedative Wirkung auf das Herz aus, indem es dessen Schläge binnen 24 Std. von 110 auf 80 verminderte. Auch *Devergie* hat bei Purpura simplex ähnliche gute Erfolge von dem fraglichen Mittel beobachtet. Ob die sedative Wirkung auf das Herz von einer direkten Einwirkung des Eisenchlorids abhängt oder erst mittelbar durch die Sistirung der Blutung bedingt wird, bleibt dahingestellt. (Wir gedenken bei dieser Gelegenheit der günstigen Erfahrungen mit Eisenchlorid am k. k. Krankenhause zu Wien (Aerztlicher Bericht aus d. k. k. Krankenhause zu Wien vom Civiljahre 1858. Wien. 1859). Ferrum muriaticum wurde sehr häufig und zwar meist mit Erfolg angewandt, theils innerlich in der Gabe von 20—30 Gr. auf 1 ℔ Wasser als adstringirendes Getränk bei Magen- und Darmkatarrhen, theils äusserlich zu 1—3 ʒ auf 1 ℔ Wasser, als Klystier bei Diarrhoe und als adstringirende Einspritzung bei Blasenkatarrh. Zur äusserlichen Anwendung brauchte man das Ferr. mur. als solches zur innerlichen die Tinct. ferr. mur.; auch bediente man sich zu letzterem Zwecke bisweilen der Tinct. ferri acet.; beiden wurde eine Säure zugesetzt). — b) *Aeusserliche Andwendung. Delvaux* (Presse méd. 33. 1860.) rühmt die gute Wirkung des Eisenperchlorid gegen *hypertrophische Hauttumoren.* Eine Lösung der in der belgischen Pharmakopoe officinellen Eisenchloridtinctur (3 Th. auf 7 Th. Wasser) von einer Dichtigkeit von 1,48 wird auf die Oberfläche der hypertrophischen Geschwulst in der Weise aufgetragen, dass letztere damit gehörig imbibirt wird. Das Zellgewebe der Geschwulst wird auf diese Art binnen 24 Stunden wahrhaft atrophirt und vertrocknet, so dass kleine Geschwülste binnen wenig Tagen vollständig verschwinden. Bei grösseren tritt im Mittelpunkte Eiterung ein. Nach Befinden sind die Bepinselungen täglich zu wiederholen. S. *auch den Artikel Chlor.* (Ueber die Anwendung des Eisenchlorids als desinficirendes Mittel s. desinficirende Mittel im Allgemeinen).

2) *Quellsaures Eisenmanganoxydul*; *Pharmakologie*; von *E. Jourdan* (Gaz. des Hop. 58. 1860). Die Quellen von Vittel (Vogesen), namentlich die „Source des Demoiselles" enthalten bedeutende Mengen des genannten Salzes neben Natron-Kalk- und Magnesiasalzen und setzen ein ziegelrothes Pulver ab, welches in der Hauptsache aus obiger Metallverbindung besteht. Aus diesem Bodensatze werden die dragetes ferro-manganésiennes crénadées de Vittel dargestellt, welche bei chloroanämischen Zuständen, atonischen Diarrhöen, Amenorrhöe, Dysmenorrhöe und zögender Reconvalescenz mit Nutzen gebraucht werden. Vor den gewöhnlichen Eisensalzen zeichnet sich jene Metallverbindung dadurch aus, dass sie nicht verstopfend, sondern den Stuhl fördernd wirken.

Zink.

Toxikologie. Ueber Zinkfarben; von *Sorel* (Compt. rend. CXLVI. p. 454). Die Substitution des Zinkweiss für Bleiweiss als Farbematerial bietet weder in technischer noch in hygeinischer Beziehung die erwarteten Vortheile. *Sorel* hat daher schon früher der Acad. des

Digitized by Google

Selences verschiedene mittelst Zinkoxychlorür erhaltene Produkte vorgelegt, namentlich Cemente und Kitt, welche marmorhart und vollkommen unlöslich in Wasser sind, ferner einen unlöslichen Anstrich, durch den der Oelanstrich ersetzt werden soll. Dieser Anstrich war jedoch schwer anzuwenden; er erforderte wie die Kieselmalerei die Anwendung einer Flüssigkeit auf die zuletzt aufgetragene Schicht, um diese zu fixiren und unlöslich zu machen. Wenn man die Flüssigkeit vermeiden wollte, indem der Anstrich mehr trocken gemacht wurde, so verdickte sich die Farbe zu schnell im Gefässe. Neuerdings ist es jedoch *Sorel* gelungen, durch Beimischung gewisser Substanzen zu der erwähnten Flüssigkeit alle Schwierigkeiten bei der Anwendung dieses neuen Anstrichs zu umgehen. Die Flüssigkeit, welche das Oel bei der gewöhnlichen Oelfarbe ersetzt ist eine wässerige Zinkchlorürlösung, in welcher ein weinsaures Alkali gelöst ist. Diese Salze besitzen die Eigenschaft, das Verdicken der neuen Farbe vor ihrer Anwendung zu verhindern. Um dem Anstrich mehr Bindekraft und Zähigkeit zu geben, setzt man der Flüssigkeit Leim oder Stärke zu und erwärmt, bis letztere sich in Kleister verwandelt, jedoch nicht so stark, dass daraus Dextrin oder Glykose entstehen könnte. Um den Anstrich hervorzubringen, gleichviel von welcher Farbe, wendet Verf. die obige Flüssigkeit und ein Pulver an, welches hauptsächlich aus Zinkoxyd besteht. Die neue Farbe hat folgende Eigenschaften. 1) Man braucht die Farbe nicht zu reiben, sondern nur mit der Flüssigkeit anzurühren und wie eine gewöhnliche Farbe anzuwenden; 2) sie ist schöner und fester als Oelfarben und wird durch Schwefelwasserstoff nicht geschwärzt; 3) sie hat keinen Geruch und trocknet in 1—2 Stunden; 4) sie widersteht aller Feuchtigkeit und kann gewaschen werden; 5) sie wirkt antiseptisch und schützt das Holz vor Vermoderung; 6) sie macht Holz, Gewebe und Papier unentzündbar; 7) sie wirkt nicht nachtheilig auf die Arbeiter.

Pharmakologie. Anwendung des Chlorzinks bei Hautkrankheiten; von Hofrath Dr. *Veiel* (Wien. Ztschr. N. F. III. 8. 1860). Verf. gebraucht das Chlorzink in seiner Anstalt in Cannstatt in dreierlei Formen: als weingeistige und wässrige Solution und in fester Gestalt als Griffel oder Cylinder. Die 1. besteht aus gleichen Theilen rekt. Weingeist und Chlorzink, die 2. aus 10 Th. Chlorzink, 10 Th. Salzsäure und 500 Th. Wasser, die 3. wird durch Glühen des Chlorzinks und Ausziehen in Stangen bereitet. Die feste Form (Lapis Zinci chlorati) wählt Verf. da, wo er möglichst tief eindringen will zum Behuf der Zerstörung von hypertrophischen Ablagerungen, wie dies häufig bei interstitiellen Fällen des Lupus hypertrophicus und tuberculosus vorkommt, bei denen das Chlorzink ganz ebenso angewendet wird, wie dies *Langenbeck* vom Kali causticum angegeben hat. Bei Lupus exfoliatus und exulcerans ohne hypertrophische Infiltrationen genügt die Anwendung des Spiritus Zinci chlorati bis zur vollendeten Zerstörung der bald ganz, bald halb entwickelten oder schon erweichten Knoten, worauf die Heilung (ebenso wie nach Anwendung des Lapis) mit der wässerigen Chlorzink-Lösung (Liquor Zinci chlorati) vollendet wird. Lupus superficialis s. erythematosus bedarf zu seiner Heilung des mit Liquor verdünnten Spiritus Zinci chlorati, da bei ihm weit oberflächlichere Lagen der Hautdecken erkrankt sind und selten das Unterhautzellgewebe mit betheiligt ist. Es ergiebt sich hieraus als Indikation für Anwendung der 3 Formen des Chlorzinks Folgendes: der Lapis findet seine Anwendung überall, wo hypertrophische Gewebe entfernt werden sollen, der Spiritus, wo krankes subcutanes Gewebe und entartete mehr oberflächliche Hautlagen zu zerstören sind, der Liquor, wo die Heilung durch ein adstringirendes reinendes und belebendes Mittel beschleunigt und eine feste Narbe erzielt werden soll. Ausser bei Lupus findet daher das Chlorzink noch bei vielen anderen Hautkrankheiten Anwendung: bei hartnäckigem Ekzem (der Spiritus), Resten von Psoriasis, wie sie nach der Theerkur zurückbleiben (der Spiritus), bei Sykosis, Favus, nach Entfernung der Bart- oder Kopfhaare (der Liquor), warzenähnlichen umschriebenen Skirrhositäten von der Nase, den Wangen oder Lippen (Spiritus), bei chronischen, besonders callösen Fussgeschwüren (Spiritus), bei Cysten, Drüsenbälgen, die anhaltend eitern, sowie bei Fistelgängen (Spiritus), Condylomen, weichen Warzen, Mollusken (Lapis), Sehorrhöe, Verbrennungen, Perniones (Liquor);

— Die Hauptvorzüge des Chlorzinks vor anderen Aetzmitteln bestehen in Folgendem. 1) Es geht das Chlorzink mit allen Elementen, mit denen es in Berührung kommt, namentlich mit den Protein- und Albuminstoffen Verbindungen ein, die wieder eine in die Tiefe gehenden ätzenden Reiz verursachen, wodurch die in der nächsten Umgebung befindlichen Theile sich contrahiren, dadurch die Wunde verkleinern und die Gränzen der gesunden Umgebung sich nähern. 2) Eben dieser Reiz ruft eine raschere Eiterbildung und Lösung des Brandschorfs hervor, wodurch die Heilung viel schneller vor sich geht, die Wundflächen sich lebhafter gestalten und bessere Granulationen zeigen. —; 3) Die Narbenbildung wird in Folge der eigenthümlichen Contraktion und gleichförmigen Zerstörung schöner. — 4) Der wenn auch bedeutende Schmerz hält verhältnissmässig nur kurze Zeit

Digitized by Google

an und kann demnach durch Chloroformiren sehr gemässigt werden. Durch diese Eigenschaften übertrifft das Chlorzink a) die Säuren, welche mehr eine Gerinnung der Albuminstoffe erzeugen und einen lederartigen Aetzschorf bilden, der nicht sehr in die Tiefe dringt und sich nur langsam und schwer ablöst, da die Schrumpfung der Capillargefässe schwächend auf den Heilprocess einwirkt; b) das Aetzkali, das eine Verseifung der Weichtheile hervorruft, deren genaue Begrenzung schwierig ist, gern die Umgebung durch seine Sekrete corrodirt und ebenfalls schwer ablösbare Aetzschorfe erzeugt, die weder gute Eiterung noch kräftige Granulationen hinterlassen; c) den Höllenstein, der viel oberflächlicher einwirkt und langsamere Verjauchung der zerstörten Theile hervorruft, dadurch anhaltendere Schmerzen und weniger schöne Narben verursacht; d) die Jodpräparate (das *Richter*'sche Jodglycerin und die Jodquecksilberpräparate) dringen ebenfalls weniger rasch in die Tiefe, erzeugen grössere Reaktion der gesunden Umgebung, sind daher auch schmerzhafter und wegen des grösseren oder kleineren Jodgehaltes unsicherer. Mit Chlorgold, Chlorbrom, *Landolfi*'s Pasta, *Pétrequin*'s kaustischer Goldlösung in Königswasser hat Verf. keine vergleichenden Versuche gemacht, ebensowenig mit dem *Cosme*'schen Pulver und den übrigen Arsenikpräparaten, die er wegen ihrer Gefährlichkeit und Unzuverlässigkeit vermieden hat.

Ueber die Wirkung des Zink als Desinficiens, s. desinficirende Mittel. — *Wismuth* s. desinfic. Mittel. — *Blei.* Salpetersaures Blei s. Desinficirende Mittel, Chlorblei s. Chlor).

Quecksilber.

Toxikologie. 1) *Fälle von Sublimatvergiftung.* a) Von *Vigla* und *Téson* (Journ. de Chim. méd. Jan. 1860). Ein junger Mann von 27 J. nahm am 24. Mai 1859 in selbstmörderischer Absicht etwa 3—4 Gr. Sublimat. Der äusserst widerliche Metallgeschmack bewirkte sofort Ekel, welchem alsbald Erbrechen, anfangs von Nahrungsstoffen, dann seröser Massen folgte, das nach einigen Stunden, nachdem noch ein Brechmittel gegeben worden war, aufhörte. Das anfängliche Gefühl von Zusammenschnüren im Halse ging am folgenden Tage in lebhaften Schmerz und Kitzeln über, welcher eine Art von Krampfhusten mit Expektoration von blutigem Schleim hervorrief. Am 25. Mai entwickelten sich die Symptome einer Enteritis (mit heftiger Kolik, Tenesmus, häufigen schleimig-blutigen Stühlen.) Am 26. lebhafte Entzündung der Rachen- und Mundschleimhaut, Oedem des Gaumens und Kehldeckels, pseudomembranöse Ablagerungen auf den entzündeten Theilen, etwas Speichelfluss; Intelligenz etwas gestört, Puls 86, Harnentleerung normal. Bis zum 4. Juni nahmen die sämmtlichen Entzündungserscheinungen allmälig ab, doch trat von da an grosse Prostration der Kräfte und Merkurialkachexie ein, am 7. Ekchymosen auf der Haut, Albuminurie, grosse Empfindlichkeit des ganzen Körpers, blasendes Geräusch mit dem ersten Herztone, Singultus; Patient starb am 8. Juni ohne Convulsionen und Todeskampf. Sektionsbefund fehlt.

b) *Fall von Dr. J. Coglan* (Med. Tim. and Gaz. Febr. 18. 1860). Ein an Tripper leidender junger Mensch von 19 J. nahm auf den Rath eines Andern 12 Gr. Sublimat in Whisky gelöst auf einmal. 3 Minuten darauf wurde er von heftigem Erbrechen und $^1/_4$ Std. später von starkem Durchfall ergriffen. Als Verf. den Patienten 11 Std. darauf sah, fand er folgende Erscheinungen: Haut kalt, Puls 136, sehr schwach, Erbrechen von blutig gestreiftem Schleime vorhanden, etwas Schmerz beim Druck auf den Unterleib. Verf. verordnete warme Einwickelungen der Füsse, Senfteige auf die Magengegend, zum Getränk Eier in Milch mit etwas Opiumtinctur, worauf bald Schlaf eintrat. Am folgenden Tage war noch etwas Schmerz am Halse und grosse Schwäche vorhanden; am 3. Tage traten Empfindlichkeit des Zahnfleisches, Quecksilbergeruch aus dem Munde, doch weiter keine Erscheinungen von Merkurialismus ein. Patient genas nach wenig Tagen unter Brod- und Milchdiät.

2) *Vergiftungsfälle durch rothen Präcipitat;* von *A. Prince* (Lancet II. 21. Nov. 1859). Verf. beobachtete 2 Fälle von dieser Art. Im 1. nur aphoristisch erzählten hatte ein Frauenzimmer in selbstmörderischer Absicht 2 ʒ des genannten Mittels zu sich genommen, war $^1/_2$ Std. darauf von äusserst heftigen Magenschmerzen und Uebelkeit befallen worden und erhielt ein Brechmittel aus Ipecacuanha nebst Leinsamenthee und Milch. Heftiges Erbrechen erfolgte, Patientin genas unter geeigneter Diät binnen wenigen Tagen; es trat nur geringe Salivation ein. — In dem 2. Falle hatte ein Frauenzimmer mehr als 2 ʒ rothen Präcipitat verschluckt; als Verf. die Patientin 3 Stunden nach stattgehabter Vergiftung sah, waren dieselben Symptome wie im 1. Falle nur in höherem Grade vorhanden; durch ein Brechmittel erfolgte alsbald heftiges, 24 Stunden anhaltendes, zuletzt blutiges Erbrechen, nach 24 Stunden blutige Stühle mit starken Unterleibskrämpfen, gegen welche Symptome eine Brausemischung mit Ammoniak und Opium verordnet wurde. Am 3. Tage entstand heftige Merkurialstomatitis mit Salivation, später nach der Heilung in Folge von Substanzverlust und narbiger Contraktion vollkommener Verschluss der Kiefer, welcher nur durch allmälige Erweiterung einigermassen ge-

Digitized by Google

bessert wurde; das Zahnfleisch an den Vorderzähnen war vollständig zerstört, doch zeigte sich nach 5 Monaten eine Art von Neubildung an Stelle desselben und konnte Patientin dünne Nahrungsmittel verschlucken, während das Kauen unmöglich blieb und Merkurialgeruch und Oedem des Gesichts noch fortdauerten.

Pharmakologie. 1) *Sublimat gegen Schiesspulververbrennung;* von Prof. *W. Busch* in Bonn (*Virchow's* Arch. XIV. p. 379). Verf. wandte bei einem jungen Manne, dessen eine Gesichtshälfte seit dem vorhergehenden Tage durch Schiesspulververbrennung mit schwarzen Pulverkörnern dicht besetzt war, Umschläge aus einer Lösung von 5 Gr. Sublimat in 1 ℥ Wasser an, welche am 1. Tage ½ Stunde, später täglich mehrere Stunden applicirt wurden; am 5. Tage hatte sich ein starkes Ekzem gebildet, dessen Pocken mit den Pulverkörnern und Epidermisschichten am 7. Tage abgestabt werden konnten, worauf junge Epidermis sich bildete. Sublimat empfiehlt sich in derartigen Fällen vor andern hautreizenden Mitteln besonders dadurch dass man den Grad der beabsichtigten Reizung ziemlich genau reguliren kann und nach dem Abheilen des Ekzems eine weisse Haut zurückbleibt. Weitere Beobachtungen müssen zeigen, ob das gedachte Verfahren auch in älteren Fällen mit Nutzen angewandt werden kann.

2) *Santonsaures Quecksilberoxydul,* von *Pavesi* (Bull. de Thér. LVII. p. 215. Sept. 1859). In Anbetracht der anthelminthischen Eigenschaften der Santonsäure einerseits und des Quecksilberoxyduls andrerseits, ist Verf. auf den Gedanken gekommen beide zu vereinigen. Er stellt das Präparat einfach so dar, dass er gleiche Theile salpetersaures Quecksilberoxydul und santonsaures Natron (in Wasser gelöst) mit einander vermischt, den sich bildenden Niederschlag 24 Stunden absetzen lässt und dann auf dem Filter sammelt. Das erhaltene santonsaure Quecksilberoxydul bildet ein weisses krystallinisches Pulver, ist ohne Geruch, hat einen schwach metallischen, beim Kauen etwas bittern Geschmack und ist in Wasser und Alkohol unlöslich.

Electronegative Metalle.

Antimon.

Antimonwasserstoff. Pharmakologie. Einathmungen von Antimonwasserstoff bei Lungenentzündungen; von Prof. Dr. *Hannon* (Presse méd. 46. 1859).

Darstellung. Zu therapeutischen Zwecken wird Antimonwasserstoff aus 9 Gr. einer Lösung von 6 Th. reinem Zink und 3 Th. reinem Antimon und aus 3 Gr. Brechweinstein oder Chlorantimon dargestellt. Das Gemisch wird in eine Flasche mit weiter Oeffnung gebracht und von Stunde zu Stunde, wenn der Kranke inhaliren soll 2—3 Gr. Salzsäure so lange zugesetzt, bis die Gesammtmenge der zugesetzten Säure 30 Gr. beträgt. Die gleichzeitig mit dem Antimonwasserstoff sich entwickelnden Dämpfe von Salzsäure werden durch einen mit einer alkalischen Lösung getränkten, in dem Flaschenhalse angebrachten Schwamm zurückgehalten, während das Antimonwasserstoffgas frei durchstreicht. Ist die Salzsäure gebunden, so kann man nachher die Flasche unverschlossen lassen; das Antimonwasserstoffgas verbreitet sich dann in der Luft, und wird nebst dem in dem Apparate entwickelten Gas inhalirt. Die Menge des einzuathmenden Gases ist nach Alter des Kranken und nach dem Grad und Stadium der Krankheit verschieden. Diese Inhalationen, welche nicht plötzlich wegzulassen sind, bieten folgende wesentliche Vortheile: 1) Wenige antiphlogistische Mittel wirken so kräftig bei Pneumonie, capillärer Bronchitis und manchen Arten von Asthma; auch bei Phthisis kann das Mittel unter Umständen nützlich werden. 2) Das Gas ist geruchlos, reizt nicht, die Respiration wird nicht erschwert, aber ihre Häufigkeit schnell verringert. 3) Der Puls wird schwächer, langsamer und zuweilen unregelmässig. 4) Ekel, Erbrechen und Schweiss tritt nicht ein, der Harn wird vermehrt. 5) Das Antimon wird in Gestalt dieser Einathmungen vollkommen gut und auf die Dauer vertragen. 6) Die Schmerzenerscheinungen lassen nach, die Expektoration wird leichter, der klebrige, rostfarbige Auswurf wird flüssiger und verliert bald seine röthliche Farbe, das Fieber verschwindet, binnen 2 — 3 Tagen, die Heilung erfolgt schneller, als nach allen bisher bekannten Mitteln.

Chrom.

Pharmakologie. Chromsäure gegen spitze Feigwarzen und Warzen; von *Dr. Lange* (Deutsche Klinik. 32. 1860). Verf. wendete die Chromsäure in 32 Fällen spitzer Condylome bei Frauenzimmern an, von denen 20 gleichzeitig mit primärer Syphilis oder breiten Condylomen behaftet waren. Die Condylome sassen in allen Fällen massenhaft zwischen den Carunkeln in der untern Commissur, in und unter der Urethramündung, auf der vordern Scheidewand, unter dem Praeputium clitoridis, auf dem Damm, zwischen den Afterfalten oder hahnenkammartig längs des ganzen freien Randes der Labia majora. Eine Lösung von ℈jjβ auf ℥β Wasser leistete fast gar Nichts; in keinem Falle genügte eine einzige damit gemachte Betupfung. Dagegen war 9mal eine 1malige Anwendung einer Lösung von ℈Vβ auf ℥β hinrei-

Digitized by Google

chend. Die Heilung erfolgte 2 Mal in 12 Tagen, 5mal in 17 Tagen, 2mal in 5 Wochen. 4mal wurden 2 Aetzungen gemacht und erfolgte danach Heilung 2mal in 8 und 2mal in 12 Tagen; dagegen waren 2 Aetzungen unzureichend bei 2 Schwangeren, indem nach 10 Tagen die Condylome nicht beseitigt waren, als die Kranken der bevorstehenden Entbindung wegen an das Hebammeninstitut abgegeben wurden. 3 Aetzungen wurden bei 8 Kranken, und darunter bei 4 ohne allen Erfolg gemacht, indem zwar die spitzen Condylome auseiterten, aber aus der Geschwürsfläche wieder spitze Condylome hervorsprossten und nur der Anwendung von Solut. Fowleri und Plenkii wichen. Auch bei den übrigen 4 verzögerte sich die Heilung bis auf 6 Wochen. 4 Aetzungen hatten 2mal vollständigen Erfolg, während in 2 anderen Fällen die spitzen Condylome, wenn auch in geringem Grade wiederkehrten. In 2 Fällen wurden die Aetzungen 5mal wiederholt und in 8 Wochen Heilung erzielt. In zwei Fällen blieb selbst die binnen 5 Wochen 6mal wiederholte Betupfung erfolglos.

Hieraus ergibt sich, dass die Heilungen in 8 Tagen nach 1maliger Betupfung zu den Seltenheiten gehören und nur etwa bei solchen spitzen Condylomen erfolgen, die auf der äussern Haut sitzen und bekanntlich auch den übrigen gegen spitze Condylome empfohlenen Mitteln leicht weichen. Dieselben werden, mit Chromsäure betupft, dunkel, selbst schwarzbraun und schrumpfen an der Oberfläche ein, so dass man nach einigen Tagen das Condylom von seiner Basis gleichsam abdrücken kann; es bleibt dann keine eiternde, sondern nur eine rothe nässende Stelle zurück, welche in wenigen Tagen von selbst eintrocknet, oder wenn man mit dem Abdrücken länger gewartet hat, nur roth und empfindlich ist, ohne zu nässen. Anders verhalten sich die auf Schleimhäuten, in den Schleimbeuteln zwischen den Karunkeln sitzenden spitzen Condylome; dieselben nehmen mit Chromsäure betupft, nie die genannte dunkle Färbung an, sondern erhalten etwa ein graues, etwas ins grünliche spielendes Aussehen, welches sich aber selten länger als 48 Stunden erhält, meistentheils schon nach 24 Stunden verschwindet. Ein blosses Betupfen ist bei dieser Art von Condylomen unzureichend, vielmehr muss man, um die Herauseiterung der Condylome zu erlangen, die Solution mit dem Glasstabe auf das Condylom und besonders an dessen Basis förmlich einreiben. — Wenn nun diese Angaben in den meisten Stücken von denen *Marshall's* abweichen, welcher die Heilung stets in 3 Tagen und nach 1maligem Aetzen erlangte, so stimmt Verf. darin mit ihm überein, dass die Chromsäure viel weniger (das 1. Mal fast gar keinen) Schmerz erregt, als alle übrigen gegen spitze Condylome empfohlenen Aetzmittel, daher sie sich besonders auch bei Schwangeren empfiehlt. Nur wenn das Condylom nur theilweise herausgeeitert ist und man nun die Betupfung wiederholt, entsteht lebhaftes, aber nur kurze Zeit anhaltendes Brennen.

Sehr wirksam hat Verf. die Chromsäure auch gegen Warzen gefunden; er zieht dieselbe allen übrigen Arzneimitteln vor, zumal sie durchaus keinen Schmerz verursacht. Nur hat sie den Uebelstand, dass sie die Warzen intensiv schwarzbraun färbt und diese Färbung so lange anhält, als man nicht die Warzen abreibt (was übrigens auch bei anderen Aetzmitteln stattfindet). Eine 3—4mal wiederholte Anwendung beseitigte selbst die allerhärtesten, grössten und dicksten Warzen. Eiterung und Narbenbildung trat nie ein. Nach *Bastick* und *Piedagnel* zerstört Chromsäure das Gewebe durch einen langsamen Verbrennungsprocess. Die ebenfalls schmerzlose Anwendung des Salmiak — sei es nun, dass man nach *Bell* die Warzen einigemal des Tages mit einem Stück Salmiak anhaltend reibt oder nach *Wutz* Umschläge mit einer concentrirten Salmiaklösung macht, führt unter 4—6 Wochen nicht zum Ziele. *Blaschko* empfiehlt zu gleichem Zwecke eine Salbe aus 2 Gr. Kali chrom. und $\frac{1}{2}$ ʒ Adip. suill.

3) Zusammengesetzte Radikale.

Cyan und dessen Verbindungen.

Toxikologie. 1) *Vergiftung durch Cyankalium;* von Dr. *Th. Husemann* (Deutsche Klin. 13. 1860). Ein 21jähriger gesunder Mensch trank aus Versehen einen Schluck einer zu photographischen Zwecken bestimmten Lösung von Cyankalium, fiel sogleich zu Boden, kam aber wenige Minuten darauf nach spontan erfolgtem Erbrechen wieder zu sich. 20 Min. nach geschehener Vergiftung fand Verf. den Patienten auf einem Stuhle sitzend, bei Bewusstsein und fähig auf Fragen obschon etwas unzusammenhängend zu antworten. Patient klagte über fortdauernden Schwindel, Eingenommensein des Sensoriums, Sausen vor den Ohren, Kältegefühl, Unmöglichkeit ohne hinzufallen aufzustehen, mühsamen, keuchenden Athem. Mund offen, Gesicht cyanotisch, Augen starr, glänzend, injicirt, Hauttemperatur namentlich an den Extremitäten stark vermindert, Zunge kühl, Herzschlag und Puls fast unfühlbar, aussetzend, Pupillen erweitert, Gefühlsperception über den ganzen Körper vermindert, aber keine vollständige Anästhesie, keine Krämpfe. Exquisirter Blausäuregeruch des Athems war nicht zu bemerken. Ein Brechmittel entleerte nur geringe Mengen einer blausäurehaltigen Flüssigkeit, darauf in-

Digitized by Google

nerlich und in Form von Inhalationen Salmiakgeist und Chlorwasser, worauf nach etwa 3 Stunden ein duftender Schweiss eintrat und sich die Anästhesie und das Kältegefühl vollständig verloren. Die Menge des verschluckten Cyankaliums war nicht einmal annähernd zu bestimmen. Der Fall ist aber ein neuer Beweis für die Nothwendigkeit der Ueberwachung des Cyankaliumverkaufs und der technischen Verwendung dieses Mittels.

2) *Vergiftung durch bittere Mandeln*; von *C. G. Günther* (*Varge's* Ztschr. XIV. 1. p. 17). Ein Mädchen von 18 Jahren hatte zur Beschränkung ihrer sehr reichlich fliessenden Menstruation 4 Loth bittere Mandeln auf einmal genossen. Kurze Zeit darauf fand man sie auf einer Kleiderkiste kauernd, unter Ausstossung eines eigenthümlichen knurrenden Geräusches bittere Mandeln kauend; bald darauf fing sie an zu wanken und stürzte hin. Als Verf. die Patientin $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden später sah, fand er folgende Symptome: völlige Besinnungslosigkeit, blutrothes Gesicht, geröthete injicirte Bindehaut, Starrheit der Augäpfel, zusammengezogene Pupillen, Zähneknirschen, zuweilen völligen Trismus und Tetanus, wechselnd mit heftigem Schlagen aller Gliedmassen, tiefem ängstlichem Stöhnen, erschwertem Athem, Aufschreien und angstvollem Anklammern als wenn Patientin zu fallen fürchtete, dabei stürmisches Schlagen der Carotiden und aller fühlbaren Hals- und Kopfschlagadern, mit einem Worte: heftige Aufregung im Gefäss- und Nervenleben, bei eben stattfindender sehr profuser Menstruation. Von den angewendeten Heilmitteln. (Liq. ammon. caust. in Wasser, Brechmittel, Aq. oxymuriatica, kalter Wasserstrahl, Klystire, Waschungen der Schläfe mit Liq. ammon. caust.) schienen die Begiessungen am auffälligsten zu wirken, indem nach einer jeden das Bewusstsein scheinbar erst auf kürzere, dann auf längere Zeit zurückkehrte. Unter Fortsetzung dieser Behandlung fand Verf. die Patientin 3 Std. später bei voller Besinnung und ganz verwundert über das mit ihr Vorgegangene. Am Abend völlige Reconvalescens.

Pharmakologie. *Gelbes Blutlaugensalz zum Nachweis des Cinchonin*; von *Bél* (Journ. de Chim. méd. Fevr. 1860). Bringt man zu einer Lösung eines *Chininsalzes* eine geringe Menge gelbes Blutlaugensalz, so tritt eine gelblich weisse Fällung ein, welche durch Hitze oder einen Ueberschuss des Reagens wieder verschwindet. Nimmt man dagegen dieselbe Reaktion mit einem Cinchoninsalze vor, so löst sich das Präcipitat im Ueberschuss des Reagens nicht wieder auf. In der Hitze verschwindet der Niederschlag zwar, beim Erkalten tritt aber sofort wieder eine Trübung ein, indem sich zahlreiche, prachtvoll goldgelbe Krystalle in Gestalt kreisförmiger, abgeplatteter, nach Art des Harnstoffs geschichteter Prismen bilden. Diese Reaktion ist eine der empfindlichsten und tritt nur beim Cinchonin ein, sie erfolgt sicher, sobald man einen geringen Ueberschuss von gelbem Blutlaugensalz und die zur Lösung des Alkaloid gerade hinreichende Säuremenge verwendet und nach Bildung des ersten Niederschlags die Hitze nur langsam einwirken lässt.

B. Pharmakologie und Toxikologie der organischen Körper.

Pflanzenstoffe und deren Derivate.

Filices.

Paleae Cibotii = Penghawar Djambi. Pharmakologie; von Dr. *Vinke* (Med. Ztg. Russl. 42. 43. 1859).

1) *Zur Phytographie des Penghawar.* Die von Verf. untersuchten Exemplare waren meist von den Stengelbasen des Farrens getrennt und bestanden aus feinen Fäden von $^1/_2$—2″ Länge. Dieselben sind sehr weich, biegsam und so leicht, dass sie sich lange in der Luft schwebend erhalten. Die kürzesten sind dicker, dunkelgrau oder schwärzlich und befinden sich im Penghawar in geringerer Menge. Die längeren Fäden sind seidenartig, glänzend, gewunden, sehr fein, von goldiger hellbrauner Farbe. Der noch mit den Wedelbasen verbundene Theil bildet eine filzige, von den Stengeln schwer zu trennende Masse. Er ist so leicht, dass 6 Gr. eine bedeutende Prise ausmachen, hinreichend, die Blutung aus einer 1‴ dicken Arterie zu stillen. Er schwimmt auf dem Wasser, fällt aber nach $^1/_2$ Minuten zu Boden, indem er Wasser einsaugt, beim Erwärmen gibt er einen brenzlichen Geruch, fängt in Berührung mit der Flamme eines Lichtes an zu glimmen und verpufft unter unvollständiger Verbrennung mit dem Geruch von Feuerschwamm. Mikroskopisch fand Verf., dass die Fäden des Penghawars nichts mit Haaren gemein haben. Sie bilden bandartige flache Fortsätze mit Gelenken, die Breite übertrifft die Dicke dreimal und mehr. Die Glieder sind dunkelbraun, gleichen den Gelenken des Schachtelhalms, haben aber feine, oft ästige Fortsätze. Der Theil zwischen den Gelenken hat eine Länge, welche die Breite 2—4mal übertrifft, ist gleich breit oder im trocknen Zustande, an einem Ende schmäler, von gelblicher Farbe, durchsichtig, bedeckt mit violetten Körnern, die sammt den Fortsätzen der Gelenke bei der Einwirkung einer schwachen Lösung von Aetzkali abfallen, im Gegentheil durch Einweichen in Aether deutlicher hervortreten. Die Basis der Fäden ist entweder

Digitized by Google

schmäler, mit ästigen Fortsätzen oder dicker, von Haaren umgeben, die Spitze in eine durchsichtige nadelförmige Röhre ausgezogen. Jeder Faden bildet eine hohle Scheide, welche bei den Gelenken durch ein durchsichtiges Diaphragma abgetheilt ist. Die Höhle des Fadens füllt sich leicht mit jeder Flüssigkeit, feine Pulver dringen nicht in ganze Glieder. In einer Auflösung von Eisenvitriol werden die Fäden schwärzlich, beinahe undurchsichtig und sehr brüchig, haben sie vorher in Aether gelegen, so nehmen sie vom Eisensalze eine dunkelbraune Färbung an. In Jod und in verdünnter Salzsäure werden die physischen Eigenschaften des Penghawar nicht verändert. Eine Lösung von Aetzkali wird dunkelbraun, die Fäden dabei hellgelb, sehr weich und glatt, indem sie ihren körnigen Ueberzug und ihre Fortsätze verlieren. Auf das chemische Verhalten des Penghawars legt Verf. zufolge der erwähnten Resultate keinen grossen Werth und bemerkt nur, dass derselbe mit Eisensalze keinen grünen (v. *Bemmelen*), sondern einen dunkelvioletten schwärzlichen Bodensatz bildet.

2) *Resultate der Versuche an frischgelassenem Blute und an Lebenden* (bei den Versuchen an Lebenden bezieht sich Verf. auf 14 mitgetheilte Fälle bedeutender Verletzungen, beziehentlich Geschwüre). Zunächst ergibt sich aus allen Versuchen, dass die blutstillende Wirkung des Penghawars nur von der capillären Anziehung des Wassers abhängt. Die Gerinnung des Blutes ist die unmittelbare Folge der Wasserentziehung (was sich auch bei vergleichenden Versuchen mit Capillarröhren bestätigt. Der Penghawar wirkt aber 5mal geschwinder. Ein anderer Umstand, welcher das feste Ankleben des gebildeten Coagulums an die Wundfläche und die dauernde Verschliessung der Gefässöffnungen befördert, besteht in der Elasticität und Feinheit der Fäden, die mittels eines mässigen Druckes in die feinsten Zwischenräume und Oeffnungen auf der Wundfläche eindringen und daher ein Gerinnen des Blutes nicht nur an der Oberfläche der Wunde, sondern auch in den nächstgelegenen Zwischenräumen der Gewebe verursachen. Besonders ausgezeichnet ist aber der Penghawar durch folgende Eigenschaften: 1) Er stillt schneller, als irgend ein anderes pharmaceutisches Mittel (worüber vergleichende Versuche, mit Feuerschwamm, Meerschwamm und Bovist mitgetheilt werden) jede parenchymatöse, venöse und arterielle Blutung, wenn der Durchmesser der Arterie nicht mehr als $1^1/_2$''' beträgt, (die Indier stillen auch die Blutungen aus den grösseren Arterien durch Penghawar). 2) Er bewirkt einen Thrombus auch in dem Falle, wo das Blut so verändert ist, dass es beinahe die Eigenschaft zu gerinnen verloren hat, oder wo die Gefässwandungen so verändert sind, dass sie zu einem plastischen Processe nicht mehr fähig sind, z. B. in carcinomatösen oder scorbutischen Geschwüren. 3) Der Penghawar verändert das Vitalitätsverhältniss der Wunde oder des Geschwürs nicht und ist daher ohne störenden Einfluss auf den Hergang der Heilung. Der zerbröckelte Penghawar wirkt stärker als der unbeschädigte. Er ist trocken aufzubewahren; 5. Gr. genügen zur Stillung einer bedeutenden Blutung, nie war mehr als 1 ℥ nöthig. Derselbe wird unmittelbar auf die blutende Stelle 2—3 Minuten lang mässig angedrückt, und dann, wo es möglich ist, ein Compressivverband oder Heftpflasterstreifen (unter Vermeidung zu starken Zusammenziehens) darüber gelegt. Blutet nicht die ganze Fläche, so ist es unnöthig, die ganze Höhle der Wunde oder des Geschwürs mit Penghawar zu füllen. Die Blutung stand öfters geschwinder, wenn Verf. den Penghawar in Pinselform so aufdrückte, dass dessen Fäden perpendikulär gegen die Wunden gerichtet waren. Der innerliche Gebrauch (*Gaupp* u. A.) ist sicher ohne Nutzen.

Melanthaceae.

1) *Colchicum autumnale. Pharmakologie;* von Dr. *J. Joyeux* (Gaz. des Hôp. 32. 1860). Für das bester, sicherste und am gleichmässigsten wirkende Präparat der Herbstzeitlose erklärt Verf. den aus den Blumen gewonnenen frischen Saft, welcher im Verhältnisse von 1:5 mit Zucker verrieben und im luftleeren Raume getrocknet wird, oder ein aus dem frischen Safte durch Abdampfen im luftleeren Raume gewonnenes Extract. Das erstere Präparat, vom Verf. Colchicumsaccharat genannt, gibt derselbe innerlich in der mittleren Gabe von 4 Grammen tagüber auf 10 Dosen, während das Extract zu Einreibungen in die schmerzenden Theile benutzt wird. Durch diese refraktirte Dosirung wird jede Darmreizung und Durchfall, den Manche mit Unrecht bei Gicht für eine Wirkungsbedingung halten, verhütet. Gichtanfälle heilen auf diese Weise spätestens nach 2—3 Tagen, der akute Gelenkrheumatismus nach 14—20 Tagen, bei subakutem Rheumatismus tritt wenigstens grosse Erleichterung ein.

2) *Veratrum album. Pharmakologie. Ueber die Wirkung des Veratrin;* von Dr. *K. Ritter* (Deutsche Klin. 14. 16. 1860). In sehr gründlicher Weise bespricht Verf. die von Hofrath *Hasse* in Göttingen mit Veratrin bei akutem Gelenkrheumatismus und Pneumonie angestellten Versuche, bei welchen die möglichst rasche Beseitigung einer erheblichen Fieberreaktion Hauptindikation war. Das gewöhnliche officinelle Veratrin wurde dabei zu $^1/_{10}$ Gr. stündlich $^5/_{10}$—1 Gr. täglich verbraucht, dann aber

Digitized by Google

ganz ausgesetzt. Aus 11 mitgetheilten Fällen ergeben sich folgende Resultate, die im Hauptsache mit den Beobachtungen Vogts übereinstimmen. 1) Veratrin wirkt schon in geringen Gaben von $^1/_{10}$—$^4/_{10}$ Gr. sehr heftig auf die Magenschleimhaut ein; es erfolgt ziemlich rasch wiederholtes Würgen und Erbrechen bald grünlich, bald gallig gefärbter Massen. Wahrscheinlich bilden sich häufig daneben Ekchymosen in der Magenschleimhaut und es kann bei Kranken, welche an beträchtlichen Portalstockungen leiden, selbst zu nicht unbedeutenden Magenblutungen kommen. Eigentliche Entzündungserscheinungen fehlten. Nicht so erheblich und constant ist die Wirkung auf die übrige Darmschleimhaut; es traten meist einige dünne, niemals blutige Stühle ein. Die gedachten Wirkungen dauern bei Gaben von $^7/_{10}$—1 Gr. höchstens 12 Stunden. Empfindlichkeit des Leibes trat nicht ein. Durch Lösung des Veratrin's in Glycerin wurde das Erbrechen gemässigt, es blieben aber auch die beabsichtigten Wirkungen aus. — 3) In den erwähnten Fällen von akuten Krankheiten (Gelenkrheumatismus und Pneumonie) gelang es, durch rasch auf einander folgende Gaben von $^1/_{10}$ Gr. Veratrin den Symptomencomplex Fieber fast ganz oder ganz auf die Norm, zum Theil unter dieselbe herabzusetzen und zwar nachdem der Kranke in dieser Weise $^5/_{10}$—1 Gr. verbraucht hatte. Die erhöhte Temperatur, die Pulsfrequenz und die vom Fieber bedingte Athemfrequenz wichen auf die Norm zurück und zwar bis spätestens 12 Stunden nach vollendeter Veratrinreichung. Die Dauer dieser Wirkung ist sehr verschieden; in den meisten Fällen schwand sie im Verlaufe der Krankheit nicht wieder; in anderen Fällen war sie schon nach 12 Stunden vorüber. Wenngleich die Einwirkung des Veratrins ziemlich gleichmässig den ganzen Symptomencomplex betrifft, so bedingen doch verschiedene Verhältnisse Besonderheiten der 3 Symptome und vorzüglich lassen sich bedeutende Verschiedenheiten in Bezug auf die Dauer und Intensität der Veratrinwirkung nachweisen. Die Temperaturerhöhung schwankte in den meisten Fällen vor Darreichung des Veratrins zwischen 32,6° und 31° R. das Sinken begann in einzelnen Fällen schon nach kleineren Dosen ($^3/_{10}$ Gr.), in den meisten erst nach $^7/_{10}$—1 Gr., unmittelbar nach vollendeter Gabe, steigerte sich allmälig und erreichte den niedrigsten Stand 4—12 Stunden nachher. Dieser niedrigste Stand, fiel meist mit der normalen Temperatur zusammen oder blieb nur sehr wenig davon entfernt. Die Temperaturherabsetzung war bei wenigen Kranken dauernd; es trat keine oder nur eine sehr geringe Steigerung nach einiger Zeit wieder ein; bei anderen zeigte sich schon nach einigen Stunden eine neue Steigerung, welche dann binnen 12 Stunden zur früheren Höhe zurückkehrte. Bei jungen kräftigen Individuen mit frischer beträchtlicher Erkrankung trat dieser Rückschlag besonders ein; während bei älteren und schon längere Zeit Erkrankten, auch wenn die Lokalerkrankung sehr intensiv war, die Temperatur dauernd niedergedrückt wurde. Weit auffälliger und dauernder war die Wirkung des Veratrins auf die Pulsfrequenz. Zuweilen liess sich schon bei sehr frequentem Pulse nach den ersten Dosen des Veratrins eine Beschleunigung des Pulses um 10 Schläge in der Minute wahrnehmen. Schon vor der vollendeten Veratringabe sank der Puls regelmässig sehr rasch, wurde langsam und wellenförmig. Er sank allmälig bis auf die normale Frequenz und selbst ziemlich beträchtlich unter dieselbe = 44. Das Sinken war immer spätestens 12 Stunden nach dem Aussetzen des Mittels vollendet; die Herabsetzung des Pulses dauerte stets länger als die der Temperatur, sie blieb in den meisten Fällen über 3 Tage und noch länger bestehen; der Puls hob sich nur in sehr seltenen Fällen wieder über die normale Frequenz. Bei Complikationen mit alten oder frischen Affektionen des Endocardium (Mitralstenose und Endocarditis) schien das Veratrin auf die Pulsfrequenz keine Einwirkung zu haben. Die Frequenz der Athemzüge wurde meist auf das Normale herabgesetzt, selbst wenn ein Theil der Lunge durch Exsudat dem Athmen entzogen war. In einigen Fällen gelang dies nicht, da offenbar das Athembedürfniss durch die ausserordentliche Beschränkung des Athemgebietes bestimmt wurde und im Verhältniss zu diesem die Fieberhitze kaum in Betracht kommen konnte. Die Einwirkung des Veratrins auf die 3 Fiebersymptome ist demnach von sehr verschiedener Dauer. Sie hält für die Temperatur oft nur kurze Zeit an, während sie für den Puls lang fortbesteht. Puls und Athem sind aber oft von Lokalerscheinungen abhängig und dann kann das Veratrin ohne allen Einfluss auf sie bleiben. Der Werth dieser Fieberherabsetzung richtet sich hauptsächlich danach, wie sich diese Lokalaffektionen während derselben verhalten. Bei croupösen Pneumonien, Endocarditis und Pericarditis zeigte sich kein Einfluss des Veratrins auf das Exsudat, gleichviel ob das Fieber dabei ganz zuletzt oder nur für kurze Zeit herabgestimmt wird. Ebensowenig liess sich eine günstige Einwirkung auf die Resorption oder Verflüssigung der gesetzten Exsudatmassen erkennen. Was die akuten Entzündungen der Lunge und des Herzens anlangt, so lässt sich nach den beobachteten Fällen keine bestimmte Indikation für die Anwendung des Veratrin feststellen; eine Abkürzung der Krankheit selbst findet schwerlich statt. Wohl aber ist vom Veratrin eine gute Wirkung zu erwarten, wenn

Digitized by Google

bei diesen Krankheiten die Fiebersymptome sehr hervortreten und bei heftiger Unruhe dem Kranken eine Gefahr von dieser Seite her droht. Dagegen dürfte das Veratrin nicht ungefährlich dann sein, wenn solche Krankheiten bei heruntergekommenen Personen, Säufern oder solchen vorkommen, die an Stockungen im Venensystem leiden. —

Weit günstiger und deutlicher wirkte Veratrin bei akutem Gelenkrheumatismus. Obgleich die Dauer der Krankheit, die Intensität der lokalen Gelenkaffektion und des Fiebers sehr verschieden war, so waren doch in allen Fällen, mit Ausnahme eines einzigen, die durch das Veratrin bedingten subjektiven und objektiven Symptome nahezu dieselben. Auf das stets beobachtete, aber kurz dauernde Elendgefühl folgte eine fast gänzliche Herabsetzung des Fiebers, welches selbst durch neue Gelenkaffektionen nur wenig gesteigert wurde. Die alten Gelenkaffektionen schwanden binnen höchstens 3 Tagen, die neu auftretenden verliefen ohne bedeutende Exsudationen und überhaupt sehr rasch und milde. Die natürliche Folge dieser Wirkungen war, dass die Kranken sich schon 12 Stunden oder noch früher nach der vollendeten Veratrineingabe besser befanden, ruhig wurden, die Schmerzen verloren oder doch zu ertragen wussten. Fälle, welche nach der Intensität des Fiebers und der Gelenkaffektionen zu urtheilen, 14 Tage bis 3 Wochen zur Heilung bedurft hätten, verliefen nach Veratrin binnen 6—10 Tagen. Mässige Pericarditis schien die günstige Wirkung des Veratrins nicht zu hindern.

Cupressineae.

Thuja occidentalis. Pharmakologie; von Prof. Dr. *J. Hoppe* (Pr. Ver. Ztg. N. F. II. 52. 1859). Verf. lässt bei üblen Gerüchen in der Nase die Tinct. Thujae mit dem Finger in die Nase streichen und aufwärts ziehen; der unangenehme Geruch schwindet zeitweilig, ohne dass sich die eventuell vorhandene Röthe und Excoriation der Schleimhaut danach deutlich besserten. Blosser Weingeist vermag nicht das, was obige Tinktur leistet. Auch gegen den Geruch des Smegma praeputii, der Fuss- und Achselschweisse hat die Tinctur einigen Nutzen.

Cannabineae.

Cannabis indica. Pharmakologie; von *Th. Croudace* (Med. Tim. and Gaz. Febr. 5. 1859). Verf., welcher Assistenzwundarzt in der Armee von Madras ist, beobachtete bei einem muhamedanischen, habituellen Hanfraucher eine drei Tage lang dauernde Katalepsie mit vollständiger Bewusstlosigkeit, dabei waren Empfindung und Reflexbewegung aufgehoben, doch reagirte die Pupille und war normal weit, Puls und Hauttemperatur unverändert, der Kopf und die Extremitäten konnten leicht in jede beliebige Lage gebracht werden. Erst am 6. Tage war Patient nach Anwendung von kalten Douchen, Vesikatoren, Sinapismen und Klystiren mit Aloë und Terpentin völlig wieder hergestellt. —

Furibunde Delirien beobachtete *Rieken* nach einer grossen Dose von Tinct. cannab. ind. bei einer Dame und wird diese Beobachtung von *H. E. Richter* (*Schmidt's* Jahresb. CVII. p. 21) durch einen ähnlichen Fall bestätigt, wo eine Dame aus Scherz eine Dosis Haschisch genommen hatte.

Pharmakologie. 1) *Der indische Hanf, besonders in Beziehung auf seine schlafmachende Eigenschaft*; von Dr. *Fronmüller* (Prag. Vjhrschr. LXV. p. 102—139. 1860). Die betreffenden Beobachtungen am Krankenbett (1000 an der Zahl) wurden mit Extr. cannabis spirituosum, gereinigtem Hanfharz (Charras), Haschischlatwerge, mit indischem Hanfpulver und der sogenannten Majumlatwerge angestellt und dabei besonders auf die schlafmachende Eigenschaft Rücksicht genommen, dieselbe auch mit anderen Hypnotica, namentlich Opium, verglichen. Auf Grund seiner Untersuchungen gelangt Verf. zu folgenden Schlüssen: a) Der indische Hanf ist unter den bekannten betäubenden Mitteln dasjenige, welches eine den natürlichen Schlaf am vollkommensten ersetzende Narkose erzeugt (stimmt nicht mit den obigen toxikologischen Bemerkungen und auch mit einigen Beobachtungen *Schroff's* (vergl. Jahresb. 1857. p. 116). Jedenfalls sind individuelle Verhältnisse dabei nicht ohne Einfluss) — ohne stärkere Gefässaufregung, besonders Hemmung der Ausscheidungen, schlimme Nachwirkungen, (insbesondere Paralysen) zu veranlassen. b) Der indische Hanf wirkt dagegen nicht so stark und so sicher als das Opium. c) Derselbe kann in allen akuten, entzündlichen Krankheiten und in Typhen gegeben werden. d) Er eignet sich besonders zum Alterniren mit Opium in Fällen, wo das letztere versagt. Die beste Art der Darreichung ist, das weingeistige Extract in kleinen Pillen unter Zusatz von hb. cannabis. e) Als niedrigste schlafmachende Dose sind 8 Gr. anzusehen; häufig ist ein rasches Steigen mit den Dosen nöthig. f) Die dem Hanf zugeschriebenen Nebenwirkungen auf Haut, Nieren und Sexualorgane sind von keiner praktischen Bedeutung.

2) *Haschisch gegen Wechselfieber*; nach *Lukomski* (Gaz. des Hôp. 147. 1859). Das von Verf. benutzte Präparat war ein aus den Spitzen des in der Krim wildwachsenden Hanfes bereitetes, alkoholisches Extrakt. Er wendete dasselbe 1857 in der Krim bei einem seit 1847 an wiederholten Wechselfieberanfällen leidenden Soldaten zu 3 Decigramm p. d. während des Frost-

Digitized by Google

anfalles an, worauf nach wenigen Minuten Hitze, Schweiss und dann Schlaf eintrat. Nach binnen 5 Tagen 4mal wiederholter Anwendung derselben Dose war das Fieber auf die Dauer geheilt.

Synantherene.

Santonin. Toxikologie und Pharmakologie; von Dr. *E. Rose* (*Virchow's* Arch. XVIII. 1. 2. p. 15—38. 1860. Vergleiche vorigen Jahresb. p. 206.) *De Martini* (Compt. rend. XVII. p. 259), Prof. *Falck* (Deutsche Klin. 27. 28. 1860), *v. Hasselt* und *Rienderhoff* (Arch. f. holl. Beitr. II. 3. 1860). *Betz* (Memorab. a. d. Prax. V. 2. 1860), *Lohrmann* (Württemb. Corr.-Bl. 3. 1860), *Guépin* (Bull. de Thér. Juni 1860). — I. *Toxikologie* A) *Zur Lehre vom Gelbsehen nach Santonin.* 1) Die diesmaligen Versuche von *E. Rose*, die derselbe an Kaninchen und Menschen anstellte, betreffen besonders die Ursache des nach Santonin beobachteten *Gelbsehens* und führten Verf. zu nachstehenden Schlussfolgerungen und Reflexionen: Es lassen sich 3 Ursachen desselben denken. Zunächst könnte man an die stark chromgelbe Farbe denken, welche die Santonsäure dem Lichte ausgesetzt zeigt. Dass hier keine auch noch so feine Ablagerung davon im Auge das Gelbsehen begründen kann, folgt schon aus dem Umstande, dass das Gelbsehen auch bei Kerzenlicht nach dem Genusse ihrer farblosen Modifikation sich zeigt. Zweitens könnte man an eine vorübergehenden Affektion der Leber denken, da auch bei Gelbsucht das Gelbsehen vorkommt und in der That die Leber nach Santonsäure blutreicher als gewöhnlich ist. Allein bei solchen Leberleidenden sind die Oberhaut und alle Gewebe des Körpers, besonders die Bindehaut, sowie die Flüssigkeiten des Auges stark gelb gefärbt; von Alledem ist hier bei der Sektion nichts zu sehen als eine Färbung des Nierenpatenchyms. Dass aber das Gelbsehen unabhängig von der Leberhyperämie stattfindet, lehrt der Umstand, dass es auch nach santonsaurem Natron und zwar ohne Leberhyperämie eintritt; es scheint demnach diese nur bedingt zu sein durch die Verdauung der Santonsäure, die sich wohl mit dem Natron der Gallensalze zu santonsaurem Natron verbindet und durch ihr Hinzukommen so den Bedarf der alkalischen Darmsäfte erhöht und ihre Sekretionsorgane in grössere Thätigkeit versetzt. Dafür spricht ausser dem Unbetheiligtsein der Leber nach Genuss von santonsaurem Natron der Umstand, dass die Santonsäure allein wegen ihrer Schwer- oder Unlöslichkeit zum grössten Theile unverändert sich im Koth findet und erst 1 bis 2 Stunden nach ihrem Genuss ihre Wirkung im Körper zeigt, während das santonsaure Natron nicht ebensoviele Viertelstunden bis zur vollen Wirkung braucht, was eben darauf hindeutet, dass das Salz gleich, die Säure erst mit Hülfe einer Umänderung (der allmäligen Bildung des Salzes) resorbirt wird.

Die 3. Quelle, der die Meisten das Gelbsehen zuschreiben, ist die Färbung der Augenmedien oder des Blutserums durch ein nach Santonsäure im Harn auftretendes Pigment. Es gibt jedoch mehrere Umstände, die wenigstens das Harnpigment als Ursache des Gelbsehens ausschliessen, wenn überhaupt eine Färbung der Medien die Ursache wäre: 1) Die Reihenfolge der Erscheinungen, 2) die Beschaffenheit, 3) der Ursprung des Pigments selbst. Es zeigt sich selbst bei allen Versuchen mit Santonsäure und santonsaurem Natron, dass schon, bevor gefärbter Harn gelassen wird, das Gelbsehen u. a. Wirkungserscheinungen auftreten und selbst der Tod eintreten kann, ehe es überhaupt zu einer Harntrübung gekommen war. Es folgt daraus, dass das santonsaure Natron vor der Pigmentbildung wirkt, denn die Einwendung, dass eben das Pigment, während es sich im Körper bildet, die Gesichtstäuschung und sonstigen Erscheinungen so lange bewirke, bis es endlich durch die Nieren ausgeschieden werde, wird durch einen mitgetheilten Fall widerlegt, in welchem selbst bei tödtlicher Wirkung nirgends etwas von Pigment im Körper zu finden war. — Zweitens spricht gegen die Erklärung des Gelbsehens durch eine Färbung des Blutserums die Natur des Harnfarbstoffes selbst, da seine auffallende Veränderung durch alkalische Substanzen seine Bildung im alkalischen Blutserum verhindern und höchstens ein Roth- kein Gelbsehen zulassen würde. Oder beschränkt man die Färbung auf die Augenflüssigkeiten, so müsste man dort den im Blute veränderten Harnfarbstoff sich restituiren lassen. — Drittens spricht gegen eine solche Färbung der Ursprung des Pigments selbst, den man in den Nieren annehmen muss, weil das Nierenmark allein sich in der Leiche gefärbt zeigt, während in keinem anderen Theile des Körpers (Blutserum, Lungen, Schweiss, Fruchtwasser, Glaskörper, Netzhaut) das Pigment sich nachweisen lässt. Daraus folgt, dass das Harnpigment im Nierenmark entsteht und zwar erst zu einer Zeit, wo die wesentliche Wirkung des santonsauren Natrons, die Hirnbetheiligung und die Gesichtstäuschung grösstentheils vorbei ist. Mithin kann es diese nicht durch eine Färbung der Augenmedien bewirken. Diese Färbung existirt überhaupt nicht, weil man sonst durch ein ausgeschnittenes Auge hindurch (nach Abtragung der Chorioidea) ebenso als wenn man das Salz selbst genossen, das Gelbsehen beobachten könnte, was nicht der Fall ist. Wenn man aber die Lichtstrahlen auf ihrem Wege bis zu den empfindenden Theilen im Auge gar keine Veränderung erleiden und selbst das ophthal-

Digitized by Google

moskopische Bild des Augengrundes, wobei die Strahlen die gefärbten Medien 3mal durchlaufen würden: um in unser Auge zu gelangen, nicht gelb aussieht, so bleibt nichts übrig als anzunehmen, dass eben die empfindenden Theile sich selbst irgendwie verändert, ihre normale Perception verloren haben. Das Gelbsehen ist also ein Zeichen von Narkose, wohin Verf. in der Hauptsache Folgendes als Beweis anführt: Der wesentlichste Grund für Annahme einer Nervenstörung ist ausser dem Mangel einer anderen Erklärungsweise der Umstand, dass die Santonsäure vorzugsweise auf die Nervencentren, zumal auf das Gehirn wirkt, wodurch sich ihre ganzen Wirkungserscheinungen (mit Ausnahme der Polyurie, die wohl von dem örtlichen Umsetzungsprozesse in den Nieren, der Pigmentbildung und Ausscheidung abhängt,) erklären lassen. Als Nebenaffektion des Gehirns (ausser dem Gelbsehen) zeigen sich, wenn auch mit subjektiver Verschiedenheit, Abnahme der Kräfte, unbestimmter nicht auf einen Punkt fixirter Kopfschmerz, Benommenheit des Kopfes, in höheren Graden der Wirkung und bei unverändertem Zustande der Eingeweide, Krämpfe in denjenigen Hirnnerven, die das Gesicht und die Nackenmuskeln mit Zweigen versehen (oder treten wenigstens in deren Provinzen zuerst auf); dazu zuweilen subjektive Geruchsempfindungen. Ausser diesen indirekten Beweisen ergibt sich auch ein direkter Beweis aus der Untersuchung der Gelbsichtigen am Spektrum. Es hat sich nämlich bei allen Versuchen stets auf gleiche Weise herausgestellt, dass, soweit das Spektrum jedesmal sichtbar, weder die Deutlichkeit, noch die Zahl, noch der Ort der Fraunhofer'schen Linien, die an demselben Spektrum stets in gleicher Zahl und Deutlichkeit von jedem Gesunden gesehen werden, im Geringsten verändert wird. Und da sie eben einzig und allein von der Beschaffenheit des Weges abhängen, den das Licht durchläuft und durch diese Beschaffenheit hervorgebracht werden, so folgt, dass das Licht bei den Gelbsichtigen eben keine anders beschaffenen Medien als sonst zu durchlaufen hat, bis es zu den wahrnehmenden Organen gelangt, dass mithin in diesen der Grund der Farbentäuschung liegt. — Hinsichtlich des Wesens der Farbentäuschung selbst scheinen zwei Zustände unterschieden werden zu müssen: Das Gelbsehen, welches nach einiger Zeit jedesmal deutlich eintritt und ein Violettsehen, das ihm vorangeht, sich zwar nur bei schneller Wirkung genügend von ihm abzuheben, jenes jedoch an Stärke weit zu übertreffen scheint und sich auch dadurch unterscheidet, dass es an schwarzen Gegenständen am stärksten oder fast allein erscheint, während das Gelbsehen zwar stets, am leichtesten aber an den am grellsten beleuchteten und hellsten Gegenständen wahrgenommen wird. Während dem Verf. dabei Schwarz wie Berlinerblau erschien, möchte wohl allen Gelbsichtigen übereinstimmend der blaue Himmel blaugrün, weissgelblich erschienen sein. Hierbei ist zu bemerken, dass während die Angaben Gelbsichtiger zum Theil von einer mangelhaften Farbenbekanntschaft herrühren mögen, sich als positive und constante Erscheinung die Verkürzung der Grenzen der Wahrnehmbarkeit der Aetherschwingungen, d. h. die scheinbare Verkürzung des Spektrum herausstellt. *Rose* ist geneigt, hierin das Wesen des Gelbsehens zu setzen. Als Resultat ergab sich, dass das violette Ende dem Gelbsichtigen erst farblos, dann schwarz wurde. Es erlischt also in der Gelbsichtigkeit zunächst der Farbensinn ganz so auf subjektivem Wege, wie dies objektiv durch Verstärkung der Helligkeit geschieht, beide Male vorwiegend im Violetten. Nachher erlischt auch der Lichtsinn, ohne dass der Ortssinn dabei im Mindesten betheiligt wäre.

2) Auch die Mittheilung des Dr. *de Martini* (a. a. O.) bezieht sich namentlich auf die eigenthümliche Wirkung des Santonin und seiner Präparate auf das Sehorgan. Ein Kranker, welcher Santonin als Anthelminthicum gebrauchte, sah alle Gegenstände nach 10 Minuten grün, während ein Schüler *Martini's* die Gegenstände blau gefärbt wahrnahm, meist aber die Gegenstände strohgelb erscheinen. Bei einem jungen Manne war die Färbung der Gegenstände je nach der genommenen Menge des Santonin verschieden. Sie war gelb nach 5 Gr., wurde roth, nachdem 36 Minuten später die doppelte Menge der fraglichen Substanz eingenommen war, wurde $^1/_2$ Stunde später orange und allmälig wieder strohgelb. Bei dem Schüler *de Martini's* blieb die Menge des Santonin ohne Einfluss. Die Chromatopsie ist bei manchen Menschen intermittirend, dauerte aber nie länger als 24 Stunden. Aus diesen Verschiedenheiten der Wirkung schliesst *de Martini*, dass ein vorübergehender Ikterus oder Gelbfärbung des Blutserum als Ursache nicht betrachtet werden kann. Er glaubt vielmehr, dass das Santonin eine molekuläre Wirkung auf die Netzhaut ausübe, durch welche die Spannung der Netzhaut und die vibratorische Reaktion verändert wird, in welche die Nerventheilchen der Netzhaut in Folge der Einwirkung der Lichtstrahlen versetzt werden. (S. auch die Mittheilungen von *Falck*).

B) *Zur Toxikologie des Santonin überhaupt.* Auf Anlass der gedachten Untersuchungen *de Martini's* theilt *Prof. C. Ph. Falck* (a. a. O.) die Resultate einer von *V. Manns* unter seiner Beihilfe über die Wirkung des Santonin angestellten Reihe von Versuchen mit. (Vergl. auch die Inauguraldissertation von *Manns*: Das Santonin, eine pharmakologische Monographie. Marburg. 1858). Die Versuche

Digitized by Google

(15) wurden an Hunden, Kaninchen und Menschen in der Art angestellt, dass ersteren beiden das Santonin und santonsaures Natron theils in die Jugularis, theils unter die Haut eingespritzt, theils in den Magen gebracht wurde, während *Falck* und *Manns* beide Präparate innerlich nahmen. Es ergab sich Folgendes. 1) Das Santonin und Santoninnatron sind Gifte, womit nicht geläugnet wird, dass sie auch Heilmittel sind. 2) Bei direkter Einführung in das Blut veranlasst eine Lösung von Santonin in schwachem Weingeist in passender Menge schnell den Tod von Hunden, sicher auch jeden anderen Thieres. Der Tod erfolgte dann nicht unter den Erscheinungen von Alkoholvergiftung, sondern unter denen durch Santonin. 3) In das Unterhautzellgewebe gebracht, wird das Santoninnatron in das Blut aufgenommen, kann auch gleich dem Santonin vom Magen aus in das Blut übergehen. 4) Unter nicht vollständig bekannten Bedingungen, setzen sich beide im Thierkörper ganz oder zum Theil in einen Stoff um, der mit dem Urin abläuft und in letzterem durch die mit ätzenden Alkalien entstehende rothe Farbe nachzuweisen ist. Verf. nennt ihn vorläufig Xanthopsin. Die Verwandlung geschieht vielleicht in der Leber. 5) Diese Verwandlung erfolgt unter gewissen Bedingungen in sehr kurzer Zeit (30 Min.), während die Ausscheidung des Xanthopsins sehr lange (60 Stunden) dauert. 6) Auch die gelbe Farbe des Harns nach Santonin und Santoninnatron rührt von dem Stoffe her, welcher im Thierkörper aus dem Santonin hervorgeht. 7) Beim Abdampfen des mit dem Abkömmling des Santonin versehenen Urins im Wasserbade verwandelt sich derselbe so, dass er auf Aetzkali nicht mit rother Farbe reagirt. 8) Wie unter dem Einflusse des Santonin safrangelber Harn zur Abscheidung gelangen kann, so kann wohl auch rother abgehen, wenn sich durch Zersetzung des Harnstoffs Ammoniak bildet, oder wenn mit dem Santonin Alkalien eingenommen werden. 9) Auf das Gehirn und die Sehwerkzeuge üben Santonin und Santoninnatron einen merkwürdigen Einfluss aus. Sie erzeugen Incohärenz der Gedanken und Chromatropsie. Zu letzterer bedarf es grösserer Mengen. Sicher tritt sie bei erwachsenen Menschen nach 0,4 Gr. Santonin ein. 10) Die Chromatropsie steht ohne Zweifel im Zusammenhange mit der Bildung des auf Aetzkali mit rother Farbe reagirenden Stoffes; jemehr des letzteren im Blute ist, desto stärker ist die Chromatropsie. (S. dagegen die Beobachtungen von *Rose*). 11) Durch direkte Einträufelung einer wässerigen Lösung von Santoninnatron in die Augen entsteht keine Chromatropsie. 12) Die Phänomenologie der Santoninvergiftung ist nach Verschiedenheit der Verhältnisse und Bedingungen sehr verschieden; Krämpfe gehen dem Tode fast immer voraus.

— *v. Hasselt* und *Richthofen* (a. a. O.) gelangten bei ihren Versuchen an Fröschen, Kaninchen und Hunden (40 an der Zahl), denen Santonin zu 5—6 Gr. auf einmal oder in refractirter Dose, zuweilen aber bis zu 90 Gr. steigend gegeben wurde, in der Hauptsache zu folgenden Resultaten. 1) Santonin kann als Gift wirken und scheint zu der Klasse der Narcotica spinalia zu gehören, ohne jedoch wenigstens an der Leiche, wahrnehmbare irritirende Nebenwirkung zu zeigen, von der sich bei Menschen während des Lebens wenigstens Spuren finden. Seine Wirkung in grossen Dosen erinnert an die tetanischen Gifte. Kaninchen und Frösche sind für die Wirkung weniger empfindlich. 2) Bei relativ geringen Dosen von 6 Gr. ruft es bei Hunden schon den Anfang toxischer Wirkungen hervor und kann bei 60—90 Gr. tödtlich werden. 3) Santonin zeigt seine Wirkung dann zuerst in der Sphäre der Bewegungsnerven: krampfhafte Muskelcontraktionen ohne erhöhte Empfindlichkeit. Der Verlauf der Affektion ergibt eine von unten nach oben fortschreitende Wirkung auf den Bewegungstheil des Rückenmarks. Das tödtliche Ende scheint auf Rechnung von Krampf der Respirationsmuskeln und der Muskeln des Kehlkopfs zu kommen, welcher als Ursache der endlichen Asphyxie betrachtet werden kann. 4) Die Leichenerscheinungen: Lungenhyperämie, überfülltes Herz, Hyperämie der cerebrospinalen Häute und Capillarinjektion der Medulla spinalis und oblongata stehen wahrscheinlich in causalem Verbande sowohl mit der convulsiven Contraktionen der Muskeln als mit dem deutlich asphyktischen Tode der Thiere.

F. Betz (a. a. O.) hat in den nach Santonin zuweilen beobachteten rothen, angeblich blutenden Stühlen durch das Mikroscop niemals Blut entdeckt. Vielleicht verhält es sich wie mit dem Harn, der nach Santonin eine citronengelbe Farbe hat, wenn er sauer, eine blutrothe, wenn er alkalisch reagirt. Auch die Fäkalstoffe, namentlich der alkalisch reagirende Darmschleim können unter obigen Umständen hochroth gefärbt werden, da bei etwas grösseren Dosen ein Theil der Santonsäure, den ganzen Darmkanal passirend, unverdaut durch den Stuhl abgeht und rothgefärbte, irrthümlich für blutig gehaltene Stuhle erzeugt. Die nach Santonin beobachteten Vergiftungserscheinungen haben an sich nichts Specifisches (? auch das Gelbsehen?) und können möglicherweise dadurch entstehen, dass die Würmer durch den Contakt mit Santonin in heftige Unruhe versetzt werden dadurch heftigere Reizung des Sympathicus und hiedurch sekundär Reflexkrämpfe bewirken (!).

Dr. *Lohrmann* (a. a. O.) warnt vor dem Missbrauche der Santoninzeltchen, welche von den Kindern gern genommen und deshalb von

Digitized by Google

den Müttern leicht im Uebermasse gegeben werden. Er beziehe sich dabei auf folgenden von ihm beobachteten Fall: Ein 3jähriges übrigens gesundes Kind erhielt von seiner Mutter innerhalb $^4/_2$ Stunde 5 Stück Santoninzeltchen = $2\,^1/_2$ Gr. Santonin. Etwa $^1/_4$ Stunde nach dem Einnehmen zeigten sich die heftigsten Convulsionen. Verfasser fand das Kind $^3/_4$ Stunde darauf ohne Bewusstsein, Kopf heiss, Gesicht blauroth aufgetrieben, Augen krampfhaft verdreht, Pupillen sehr stark erweitert, gegen Licht unempfindlich wie bei Belladonnavergiftung, Schaum vor dem Munde, Mund krampfhaft verschlossen, Athem fast röchelnd, dabei krampfhafte Zuckungen mit den Armen und Händen. Verordnung: Brechmittel (mit geringem Erfolge, weil das Kind nicht gut schlucken konnte) Blutegel an die Schläfe, kalte Umschläge auf den Kopf, Klystire aus Baldrian und Essig, Senfteige auf die Brust. Anfangende Rückkehr des Bewusstseins nach etwa 3 Stunden, darauf Nachlass des Krampfes in den Kiefern. Am folgenden Tage Genesung.

II. *Pharmakologie. Santonin bei Augenkrankheiten.* 1) Dr. *A. Guépin* schreibt dem Santonin die Wirkung zu, dass es den Process der Endosmose und Exosmose im Auge modificire und wendet es deshalb zu 20 Ctgr. 2mal täglich gegen subakute Iritis und Chorioiditis an. Es traten keine nachweisbaren anatomischen Veränderungen ein wohl aber wird das Sehvermögen wesentlich gebessert. Auch bei Keratitis und äusserlichen Ophthalmien lässt sich Erfolg erwarten.

2) Auch *de Martini* (Gaz. des Hop. 34. 1860) sah Besserung des Sehvermögens nach 2—8tägigen Gebrauch von täglich je 4—8 und je 10 Gr. a) bei einer 70jährigen Frau mit bedeutender Schwäche mit starker Erweiterung der Pupille und leichter Trübung der wässerigen Flüssigkeit, b) bei einem Kranken mit doppeltseitiger Amaurose, c) bis einem desgl., der das rechte Auge verloren hatte und auf dem linken amaurotisch war.

Rubiaceae.

I. *Die Wirkungen des Caffein's auf Thiere*; von Prof. Dr. *Kurzak* (Wien. Ztschr. N. F. III. 40 1860). Hauptsächlich zur Beantwortung der Frage, welche Gaben Caffein Thiere (Kaninchen und Frösche) ohne wesentlichen Nachtheil vertragen und welche deutliche Wirkungen bei ihnen hervorbringen, wurde das citronensaure Caffein innerlich gegeben, und dabei folgende Hauptresultate erlangt. A) *Bei Kaninchen.* 1) $^1/_2$—2 Decigr. = $^6/_{10}$—2,7 Gr. des reinen oder des citronens. Caffeins waren ohne wahrnehmbare Wirkung. 2) Die charakteristischen Wirkungen traten aber schon bei 3 Decigr. = 1,1 Gr. auf. 3) Tödtlich wurden erst Dosen über 5 Decigr. = 6,8 Gr. 4) Selbst nach verhältnissmässig sehr bedeutenden Gaben trat der Tod erst nach mehreren Stunden ein; so tödteten 8 Decigr. = 10,9 Gr. erst nach 13 Stunden. 5) Die Erregbarkeit wurde durch das Caffein in den ersten Stunden nur sehr mässig erhöht. Dieselbe nahm stetig zu und gab sich kund durch gesteigerte Aufmerksamkeit auf unbedeutende Reize, Schreckhaftigkeit, Zusammenfahren beim Anklopfen und grosse Beweglichkeit des Thiers. 6) Die Bewegungen des Herzens wurden in einer constanten Weise schon nach wenigen Minuten bedeutend vermehrt (von 160 auf 180—240 Schläge) und blieben es durch viele Stunden, ja selbst 2—3 Tage 7) Dagegen blieb die Zahl der Athmenzüge bei den kleineren Dosen unverändert und sank bei grösseren von 64 oder 60 auf 40—32. 8) Die Körperwärme stieg nur unbedeutend (höchstens um 1° R.) und auf kurze Zeit; nach den grösseren Dosen von 5—8. Decigr. 9) Die Pupillen blieben in allen Fällen unverändert. 10) Die Bewegungen der übrigen unwillkürlichen Muskeln schienen reger geworden zu sein. Hierfür sprechen wenigstens die häufigeren Koth- und Harnentleerungen. Letztere waren so bedeutend, dass eine Vermehrung der Harnsekretion angenommen werden kann. 12) Die grössere Beweglichkeit der Thiere im Anfange nach kleineren Dosen ging nach grösseren bald in eine Verminderung der willkürlichen Muskelbewegungen über. 13) Dem Tode ging ein kurzdauernder Streckkrampf voran. B) *Bei Fröschen.* 1) Die Erregbarkeit wurde viel höher gesteigert als bei Kaninchen. 2) Anfänglich zeigte sich diess in der Häufigkeit der Respirationsbewegungen, nach 1 Stunde aber in dem Auftreten von immer heftiger werdenden Streckkrämpfe auf jeden Reiz. 3) Das Seltnerwerden der Athembewegungen trat bei Fröschen erst nach einer Stunde ein, also viel später als bei Kaninchen; nach 4 Stunden war jede Spur des Athmens verschwunden. 4) Nach dieser Zeit erschien auch die willkürliche Bewegung der Muskeln fast auf Null gesunken. 5) Aber auch die Reflexkrämpfe wurden immer matter, konnten jedoch im geringen Maasse noch am 2. Tage angeregt werden. 6) Der Tod trat sehr spät, erst gegen Ende des 1. oder 2. Tages ein. 7) Etwa $^1/_7$ der bei Kaninchen tödtlichen Dosis bewirkte den Tod bei Fröschen.

II. *China und deren Präparate und Surrogate der China. Pharmakologie.* A) *Präparate des Chinin.* 1) *Schwefelsaures Chinin*, von *Köster* (*Böcker*), *Calloud*, *Cabanella*, *Serre*, *Lange*. a) *Zur Wirkung des schwefelsauren Chinin*; von Dr. *F. Köster* (Med. Ztg. Russl. 37. 1850). Verf. stellte im Jahre 1856 an sich selbst eine Reihe Versuche über die phy-

Digitized by Google

siologische Wirkung des Chinin, unter Mitwirkung und Leitung des Dr. *F. W. Böcker* an. Nach genauer Angabe der befolgten Methode gelangt Verf. zu folgenden, durch beigefügte Tabellen constatirten Resultaten. „Es ist nicht wahrscheinlich, dass bei Dr. *Köster* das schwefelsaure Chinin auf die Gesammtkörperverluste oder die Menge des Urins und dessen einzelner Bestandtheile in einem Zeitraum von 16 Stunden verändernd gewirkt habe, wenigstens lassen die erhaltenen Zahlen eine Vermehrung oder Verminderung der Gesammtkörperverluste oder des Urins oder dessen einzelner Bestandtheile mit Gewissheit nicht constatiren." Es lässt sich somach nicht nachweisen, dass die untersuchten Stoffwechselprodukte quantitativ verändert seien. „Hat aber dennoch das Chinin in dieser Richtung verändernd eingewirkt (was immerhin möglich ist), so ist diese Wirkung mindestens nicht so stark als die der übrigen gewöhnlichen Lebensbedingungen, welche jene präsumtive Wirkung verdecken, so zwar, dass diese irgendwo bestimmt hervortritt. Von der andern Seite ist wohl zu beachten, dass *Böcker's* (*Köster's*) Versuche keineswegs den Beweis liefern, dass das Chinin die Menge der Stoffwechselprodukte nicht verändert, denn bis jetzt ist es unmöglich, alle quantitativ zu bestimmen. Selbst die Harnbestandtheile sind von dem Verf. weder quantitativ bestimmt, noch ist eine genaue Bestimmung bis jetzt möglich. Ueberdies sind die Ausscheidungsprodukte der Lungen, der Haut Leber u. s. w. ebenfalls nicht untersucht worden. Somit bleibt es eine offene Frage, ob das Chinin die Stoffwechselprodukte quantitativ verändere oder nicht und ebensowenig darf behauptet werden, dass es Heilmittel gebe, welche erwiesenermassen die Menge der Stoffwechselprodukte nicht verändern."

b) *Die Unwirksamkeit* des Chinin bei Wechselfieber hängt nach *Callaud* (Bull. de Thér. CVIII. p. 306 April 1860) oft von dessen unvollkommener Auflösung im Magensafte und demgemäss mangelhaften Resorption ab. Unter solchen Umständen bedingt dann das Chinin eine Reizung der Magendarmschleimhaut. Die Löslichkeit derselben wird durch gewisse Neutralsalze gefördert, durch andere Salze erschwert und demgemäss durch erstere jener Uebelstand verhütet. Verf. fand in dieser Beziehung Folgendes. α) Salmiak, Salpeter, Kochsalz und Seifenwasser fördern die Löslichkeit des schwefelsauren Chinin um die Hälfte, gegenüber dem gewöhnlichen Wasser. β) Glauber- und Bittersalz dagegen wirken schwächer lösend als Wasser. γ) Phosphorsaures und doppelt kohlensaures Natron stören die Lösungswirkung des Wassers geradezu, indem ersteres eine gewisse Menge basischen Chinins bildet und letzteres unter völliger Zersetzung des Chininsalzes das ganze Chinin in unlöslichem Zustande niederschlägt. δ) Reines Chinin, an sich fast unlöslich wird durch Zusatz von etwas Salmiak löslich gemacht.

c) *Schwefelsaures Chinin gegen akuten Gelenkrheumatismus*; von *Cabanellas* (L'Union 10 1860). Die von Verf. befolgte Methode besteht darin, den Kranken je nach der Intensität des Falles gleichsam mit Chinin zu sättigen, ohne durch zu grosse Dosen auf einmal ihm zu schaden. Er gibt daher das Chinin zu 5—10—17 Ctgr. alle Stunden Tag und Nacht regelmässig fort und unterbricht die Medication selbst zu den Zeiten der Mahlzeit nicht. Betäubung tritt zwar ein, schadet aber nicht (!), der Magen verträgt diese refraktirten Dosen besser als die vollen. Das constanteste Zeichen der Wirkung ist Verlangsamung des Pulses, welche nach 24 Stunden eintritt und an den folgenden Tagen noch stärker wird. Gleichzeitig fühlt sich der Kranke erleichtert, Schmerz und Schwellung nehmen progressiv ab, Endocarditis tritt nicht ein. Bei 10 auf diese Art behandelten Kranken war die kürzeste Dauer der Krankheit 24 Stunden, die längste 20 Tage, die Reconvalescenz erfolgte schnell, regelmässig unter schneller Wiederkehr der Kräfte, ohne allen Rückfall.

d) *Schwefelsaures Chinin mit Digitalis gegen Migräne*; von *Serre* (Bull. de Thér. LVIII. p. 306. April 1860.) In 14 Fällen von Migräne (inclus. sich selbst) wandte Verf. nachstehende Formel mit gutem Erfolge an: Chinin sulph. 3 Gr., Pulv. Digital. 1,50 Gr., Sir. sacch. q. s. ut f. pil Nr. 30. Hiervon Abends vor Schlafengehen 1 Pille und dies wenigstens 3 Monate lang fortgesetzt.

e) Dr. *Lange* (Deutsche Klin. 49. 1859) rühmt bei akutem Gelenkrheumatismus die Verbindung des Chinins mit Digitalis, weil dadurch das Fieber meist 16—24 Stunden früher nachlässt als durch Chinin allein.

2) *Jodchinin mit Jodeisen s. Jod.*

3) *Harnsaures Chinin.*; von *Péreire* (Bull. de Thér. LVIII. p. 117, Févr. 1869). *Darstellung.* 10 Gew. Theile Chinin werden mit 20 Th. reiner krystallisirter Harnsäure und 500 Grm. Wasser 1 Stunde lang gekocht, wobei die Harnsäure in kleinen Portionen allmälig eingetragen wird; hierauf wird filtrirt und decantirt, der Rückstand nochmals mit 500 Gr. Wasser 20 Min. lang gekocht und von Neuem auf demselben Filter filterirt. Die Colaturen werden zusammengegossen und bei gelindem Feuer zur Trockenheit abgedampft. Das erhaltene Präparat erscheint als ein zuweilen amorphes, meistens aber in schön glänzenden gelben Blättchen krystallisirendes Salz, löst sich in heissem, weniger im kaltem Wasser und in Alkohol auf. — *Anwendung.* Das Mittel kann in Pillen, Mixtur, alkalischer und weiniger Lösung sowie

Digitized by Google

in Pastillenform verordnet werden und stellt bei sehr hartnäckigen Wechselfiebern und anderen periodischen Affektionen vor dem Sulphat Vorzüge haben. (Welche, wird nicht gesagt).

B) *Präparate des Cinchonin*, von *Moutard-Martin*, *Briquet*, *Nonat*, *Michel Levy*. — Aus einer in der Acad. de Méd. zu Paris stattgefunden habenden Discussion (vergl. Bull. de L'Acad. XXV. Mars, Avril, Mai 1860) theilen wir folgendes mit. Zunächst berichten *Grisolle* und *Bouchardat* (a. a. O. p. 453) über eine Arbeit von *Moutard-Martini*, welche zu folgenden Resultaten geführt hat. 1) Das schwefelsaure Cinchonin hat bei Wechselfieber eine unzweifelhafte, aber sehr wechselnde Wirkung. 2) Zuweilen tritt dieselbe sehr schnell ein und das Fieber wird durch Chinin wie coupirt, andere Male ist sie langsam, gleichviel in welcher Dose das Mittel gegeben wird und die Anfälle hören erst ganz allmälig auf. 3) Die Gabe des schwefelsauren Cinchonins muss stets wenigstens um $^1/_3$ stärker sein als die des entsprechenden Chininpräparates. 4) Zur Hervorrufung einer Heilwirkung ist je nachdem Individuum eine Dose von 0,60—1 Gr. nöthig. 5) In dieser Dose erzeugt das Cinchonin zuweilen physiologische Wirkungserscheinungen, die denen nach Chinin ganz ähnlich nur um etwa $^1/_3$ schwächer sind; kaltes Wasser innerlich ist das beste Gegenmittel. 6) Die therapeutische Wirkung des Cinchoninsulphats steht nicht im Verhältniss zu dessen physiologischer Wirksamkeit, denn zuweilen genesen die Kranken ohne dass irgend welche physiol. Wirkungserscheinungen eintreten, in anderen Fällen sind letztere sehr heftig, aber die therapeutische Wirkung fehlt. 7) Das Cinchonin kann in schwereren Fällen das Chinin nicht ersetzen, dagegen ist es ein gutes Unterstützungsmittel des letzteren, indem es die mit Chinin begonnene Behandlung zweckmässig schliesst. Letzteres Verfahren empfiehlt sich durch Kostenersparniss und Sicherheit.

Nach *Briquet* (a. a. O. p. 547. Avril) sind die Hauptregeln für die Anwendung des Cinchonin, welches sich nur durch quantitativ schwächere Wirkung vom Chinin unterscheidet, folgende: 1) dass es in Solution und 2) dass es nicht auf einmal, sondern in steigenden Dosen und genügend lange vor dem Anfalle — damit es Zeit zur Wirkung habe — gegeben wird.

Nonat (L'Union 56. 1860) bestimmt hinsichtlich der nur quantitativen Wirkungsdifferens mit *Moutard-Martin* und *Briquet* überein und meint, dass es dennoch bei frisch entstandenen Fiebern von mittlerer Intensität und ohne erhebliche Milsschwellung nützlich ist, bei hartnäckiger mit starker oder nur langsam abnehmender Milzschwellung zum Mindesten mit Chinin verbunden werden muss, dass es aber bei perniciösen Fiebern letzteres nicht ersetzen kann.

Michel Lévy (L'Union 50. 1860) hatte als Director des Sanitätswesens während des Krimfeldzugs Gelegenheit sehr umfassende Erfahrungen über die Wirkung des schwefelsauren Cinchonin zu sammeln. Sie zeigen, in theilweiser Uebereinstimmung mit den oben genannten Autoren, dass das Cinchonin dem Chinin an Wirksamkeit nachsteht, dass manche der dem Cinchonin zugeschriebenen Heilwirkungen nur eine der häufig bei Wechselfiebern vorkommenden spontanen Heilwirkungen sind, sie zeigen aber zugleich auch, dass die sogenannten Chininsurrogate fast entbehrlich werden, wenn man mit dem Chinin haushälterischer als dies oft geschieht, umgeht. Hierbei sind folgende Regeln zu empfehlen. 1) Das exspektative Verfahren ist bei allen einfachen Wechselfiebern unter Beobachtung der geeigneten hygieinischen Massnahmen gerechtfertigt. 2) Das Cinchonin genügt für die meisten Frühjahrfieber und kann sogar bei den recidiven (nicht perniciösen) Winterfiebern Chinin ersparen helfen, wenn man dabei wie *Moutard-Martin* (s. o.) verfährt. 3) Man vermeide die übergrossen Chinindosen, da selbst in Sumpfgegenden 8 Decigramm bis 1 Gramm. genügen. 4) Gegen alte Milzschwellungen hilft Chinin gar nichts, kann also erspart werden. (Wir möchten auf Grund der in Leipzig gemachten Erfahrungen noch hinzufügen: a) Das Cinchonin, Chinoidin u. a. das Chinin ersetzen sollende Chinapräparate stehen letzterem an Stärke, Sicherheit, Schnelligkeit und Dauerhaftigkeit der Wirkung so entschieden nach, dass weder das Combiniren mit Chinin, noch das Alleingeben gerechtfertigt erscheint. b) Viel Chinin erspart man, wenn man es zur rechten Zeit gibt, d. h. bei frischen nicht perniciösen Fiebern nie gleich anfangs, sondern erst wenn 5—8 Anfälle vorüber sind, wobei auch deren Heftigkeit etwas nachgelassen hat, die Milz etwas kleiner geworden und Herpes labialis erschienen ist. Bei alten mit allgemeiner Kachexie verbundenen Fiebern muss der Kranke stets erst gestärkt werden und dann erst das Chinin gegeben werden. Auch hierdurch wird mancher Chininvergeudung vorgebeugt).

C) *Das Chinium* (vergl. Jahresb. 1858. p. 122), welches alle wirksamen Bestandtheile der Chinarinden enthalten soll, hat nach *Reynault* (Bull. de Thér. LVII. p. 490. Dec. 1859); wenn es in Gestalt des Chiniumweins zu 60—100 Gr. täglich auf 2—3mal (= 1—3 Gr. Chinium) gegeben wird, wirklich antiperiodische, tonische und zugleich die Gallensekretion fördernde (wer hat das gemessen?) Wirkungen, eignet sich also besonders bei gastrisch-biliöser Complication und für endemische Wechselfieber und deren Folgen, während bei perniciösen Fiebern das Chinin vorzuziehen ist. Für Kinder am Besten in Syrupform. Rückfälle sind häufiger

Digitized by Google

als nach Chinin, die Anfälle werden langsamer coupirt. Sehr zweckmässig ist es als Tonicum in den Endstadien typhöser Fieber, chronischen Pneumonien mit langsamer Reconvalescenz und abendlichen Fieberexacerbationen.

Chinasurrogate. 1) *Chaboisseau* (L'Union. 9. 1860) empfiehlt als Prophylakticum im Vorläuferstadium tropischer Sumpffieber und gegen intermittirende Fieberanfälle in der Reconvalescenz vom Gelbfieber eine Tinctur der Radix Gentianae luteae in folgender Weise. 250 Gramm 8 Tage lang mit 1000 Grammen Alkohol von 36° macerirt und dann decantirt. Von dieser Tinctur vermischt Verf. ein Liqueurglas voll mit 1000 Grammen guten Branntweins und lässt hievon 1—2mal täglich ein kleines Glas voll mit der 4fachen Menge Trinkwasser gemischt nehmen.

2) Eine Abkochung der Wurzelrinde des *Stachelbeerstrauches (Ribes Grossularia)* soll nach *Lacroix* (Bull. de L'Acad. XXV. p. 241. Jan. 1860) in 19 Fällen von Wechselfieber stets vollständige Heilung bewirkt haben.

3) Von sehr zweifelhaftem Werthe dürfte das von *Musizzano* (Gaz. Larda 38. 1859) empfohlene *Cyaneisennatriumsalicin* sein. Dieses in Wasser leicht lösliche, gelblichweisse, salzigbittere Mittel soll nach *Musizzano* bei einfachen Fiebern zu 1—2—5 Grammen in Wasser mit Syrup oder in Pillen gegeben werden, sehr wirksam sein, die Darmschleimhaut nicht angreifen und mithin auch da passend sein, wo schwefelsaures Chinin nicht vertragen wird. Auch *Bonelli* (Ebendas.) will in einem Falle von Tertiana und 5 von Quotid. Heilung nach 1 Grammne, 1mal Recidiv und 1mal keinen Erfolg gesehen haben. Dagegen ist das Mittel nach *Barrati* (Gaz. Sarda 17. 18. 1860) von sehr geringer Wirkung und höchstens da anwendbar, wo China durchaus nicht vertragen wird. — *Alkohol* als Abortivmittel des Wechselfiebers s. bei *Alkohol*.

Apocyneae.

I. *Strychnin. Toxikologie*; von *Reid, Smith, Osborne* und *Kurzak*.

1) *Fälle von Strychninvergiftung.* a) Vergiftungs-Erscheinungen nach Inokulation von Strychnin beobachtete *A. Reid* (Med. Tim. and Gaz. Dec. 31. 1859). Ein Mann hatte beim Mischen von Mehl mit Strychnin, welches zum Tödten von Ratten bestimmt war, etwas von dem Gifte auf eine kleine Verletzung am Daumen gebracht. ½ Stunde darauf bemerkte er das Gefühl von Taubsein, welches von dem Daumen aus sich der Hand und dem Handgelenke mittheilte, und sich bald darauf mit einer sehr bedeutenden Anschwellung dieser Theile verband; tetanische Erscheinungen traten nicht ein; am folgenden Tage waren alle Symptome verschwunden.

b) Der von *A. Smith* (Edinb. med. Journ. v. p. 508. Dec. 1859) mitgetheilte Fall ist hinsichtlich der Symptomatologie ohne besondere Bedeutung, kann aber als Beweis für die Möglichkeit der Genesung nach sehr grossen Strychningaben gelten. Ein 35 J. alter Soldat hatte 2½ Gr. Strychnin genommen, wurde alsbald von den gewöhnlichen Symptomen von Strychninvergiftung befallen und ihm Brechmittel und dann Opium gereicht auch an die Wirbelsäule und Magengegend Blutegel (die bald darauf starben) applicirt. Nach wenigen Tagen vollständige Genesung.

c) Ein von *Osborne* (Med. Tim. and Gaz. July 14. 1860) erzählter Fall ist gleichfalls in symptomatologischer Hinsicht nicht besonders bemerkenswerth. Wohl aber verdient die Thatsache Beachtung, dass in diesem Falle beim Behandeln des Magen- und Duodenalinhaltes mit Schwefelsäure, beziehentlich Salzsäure diese beiden Säuren soviel Farbestoff aufnahmen, dass es eines neuen Verfahrens bedurfte, ehe das Strychnin in für die Farbenprobe hinreichender Reinheit erhalten wurde. Verf. bediente sich deshalb der Essigsäure als Lösungsmittel und erhielt auf diese Art das Strychnin in grösserer Reinheit.

2) *Tannin als Gegenmittel bei Strychninvergiftung*; von Prof. Dr. *Kurzak* (Wien Zschr. N. T. III. 11. 1860). Bei 12 an Hunden und Kaninchen mit salpetersaurem Strychnin und verschiedenen gerbsäurehaltigen Mitteln angestellten Versuchen gelangte Verf. zu folgenden Resultaten: 1) Das Tannin ist, bei Zeiten gebraucht, ein vorzügliches Antidot des Strychnin. 2) Die bisher gesagte Vermuthung, dass das von Tannin in einer Strychninlösung gebildete, wenn auch in Wasser unlösliche Präcipitat wieder durch den Magen- und Darmsaft zur Auflösung gelangen und hierdurch das Strychnin wieder seine giftige Wirkung entfalten werde, wird durch die gedachten Versuche widerlegt. 3) Die gleichen Erfolge bei Hunden und Kaninchen lassen erwarten, dass das Tannin auch bei Menschen und selbst dann noch die Vergiftung verhindern werde, wenn die Entleerung des im Magen gebildeten gerbsauren Strychnin durch Erbrechen nicht erfolgen sollte. 4) Zur Verhinderung der Strychninwirkung ist die 20—25fache Menge Tannin nothwendig. Bei vorkommenden Vergiftungen wird es daher immer nothwendig sein, eine verhältnissmässig grössere Menge desselben anzuwenden, da auch der gewöhnliche Mageninhalt, namentlich die Gelatina einen Theil des Tannin absorbirt. 5) Da sich Tannin bei den viel leichter in Wasser löslichen salpetersauren Strychnin als Antidot bewährt hat, so dürfte seine Wirkung bei

Digitized by Google

dem viel schwerer löslichen reinen Strychnin noch bedeutender sein. 6) Dieselbe günstige Wirkung ist bei Vergiftungen durch die harten, zähen, ihr Gift an wässrige Flüssigkeiten schwer abgebende Krähenaugen zu erwarten. 7) Tannin ist bei Strychninvergiftungen ein um so werthvolleres Gegengift, als die dasselbe enthaltenden Galläpfel leicht zu haben sind. Dieselben lassen sich leicht zu Pulver zerstossen, das mit Wasser gemischt, ohne Aufschub gereicht werden kann und auch durch das von ihm leicht hervorgebrachte Erbrechen Vortheile besitzt. In der Zwischenzeit kann ein Aufguss oder Absud der gestossenen Galläpfel hergestellt werden. Durchschnittlich enthalten die türkischen Galläpfel 50, die illyrischen 20% Tannin. Auf 1 Gr. Strychnin müssten also nach Obigem wenigstens 1 ℥ der ersteren und $2^1/_2$ ℥ der letzteren oder bei eintretendem Erbrechen eine noch grössere Menge gerechnet werden. 8) Chinesischer Thee ist weniger zweckmässig, da bei einer grösseren Dosis Strychnin so grosse Mengen Thee erforderlich sind, dass von dem Gegenmittel selbst eine Vergiftung zu befürchten ist. Auf 1 Decigramm. (1,3 Gr. österr. Med.-Gew.) salpetersaures Strychnin sind 600 Gr. grünen Thees erforderlich, welche nach *Peligot* gegen 15 Gr. Caffein enthalten. Daher ist der Thee nur bei kleinen Dosen Strychnin, sonst aber nur als Nebenmittel zulässig. 9) Von untergeordneter Wichtigkeit ist der gewöhnliche Kaffee. Der Gehalt des Kaffee's an Gerbsäure beträgt nach *Payen* 3,5—5,0 %. Das Decokt enthält aber nach Verf.'s Versuchen eine viel geringere Menge der unzersetzten Gerbsäure. Der Absud von 180 Gr. des gerösteten Cubakaffee's (entsprechend 200 Gr. des rohen, in welchem mindestens 6 Gr. Gerbsäure vorauszusetzen wären) hatte bei dem einen Versuche nur eine Verzögerung und Verminderung der Intoxikationswirkung von 0,13 Gr. salpetersauren Strychnins zur Folge und bei 2 anderen Versuchen hatte ein Dekokt von 267 und 269 Gr. gerösteten Kaffees (entsprechend 300 Gr. des rohen und mindestens 9 Gr. Gerbsäure fast gar keine oder höchstens eine geringe verzögernde Wirkung als Antidot gegen 0,13 Gr. salpetersauren Strychnins. 10) Durch das Abkochen des ungerösteten Kaffees wird ein zur erspriesslichen Wirkung ungenügende Menge Gerbsäure ausgezogen. 11) Die leicht herbeizuschaffende Rinde von Quercus robur und pedunculata enthält nach *Glober* 8,5 % Eichengerbsäure und gibt diese leicht an wässrige Flüssigkeiten ab; es ist also auf sie bei Strychninvergiftungen Rücksicht zu nehmen und gilt etwa dasselbe wie von den Galläpfeln. 12) Wegen ihres häufigen Vorkommens und beträchtlichen Gehaltes an Gerbsäure sind noch zu erwähnen die Eicheln (von Q. robur und pedunculata) mit 9 %, die Rosskastanienrinde mit 8 %, die Weidenrinde mit $15^1/_2$ % und die grünen Schalen der Wallnüsse. Die Tormentillwurzel mit 17 %, die Rad. Caryophyllatae mit 21 % die Rad. Bistortae sind noch reicher an Gerbstoff, aber selten schnell herbeizuschaffen. Die Löslichkeit des durch den Gerbstoff in Strychninlösungen hervorgebrachten Niederschlags durch Essig-, Citron- und Weinsäure weist auf die Nothwendigkeit der Vermeidung dieser und ähnlicher Pflanzensäuren bei der Bekämpfung des Strychnins durch Tannin. 14) Dasselbe gilt vom Alkohol und alkoholischen Mitteln. 15) Uebrigens haben die angeführten Versuche an Kaninchen den hinreichenden Nachweis geliefert, dass heftigere willkürliche Bewegungen die Strychninkrämpfe selbst dann erregen, wenn dieselben ausserdem nicht eingetreten wären. Es sind daher alle willkürlichen Bewegungen und andere heftige Reize bei Behandlung der Strychninvergiftung thunlichst zu vermeiden.

II. *Die giftigen Wirkungen des Oleander*; von Prof. Dr. *Kurzak*. (Wien. Ztschr. N. F. 44. 50. 51. 1859). Die Versuche wurden mit verschiedenen Oleanderpräparaten an verschiedenen Thieren (Kaninchen, Vögeln und Fröschen) angestellt und dabei folgende zum Theil gegen *Orfila's* Angaben (der den Oleander zu den narkotisch-scharfen Giften rechnet) sprechende Resultate erhalten. 1) Der Oleander enthält in seinen Blättern, Blüthen, in der Rinde und im Holze ein wirksames leicht tödtliches Gift. 2) Dieses Gift bildet auch einen Theil der aus diesen Theilen bereiteten wässrigen und weingeistigen Extracte. Diese behalten sogar ihre volle Wirksamkeit durch mehrere Jahre. 3) Die Blüthen sind schwächer in ihrer Wirkung als die Blätter und die Rinde, ebenso die Extracte der Blüthen schwächer als die der Blätter, der Rinde und des Holzes. Von letzteren scheint das Extract der Rinde das kräftigste zu sein. 4) Schon 3 Grammen des Pulvers der Rinde, der Blätter und selbst der Blüthen zeigten eine, wenn auch noch schwache und schnell vorübergehende Wirkung auf Kaninchen. Da nun aus 8 Grammen des Rindenpulvers 0,33 Grammen = 4,75 Gr. Oesterr. Med.-Gew. Extract gewonnen wird, so kann im Allgemeinen diese Dose als die geringste noch wirksame Gabe angesehen werden. 2 Decigrammen = 2,7 Gr. des wässrigen Extracts der Blüthen hatten noch keine bemerkbare Veränderung des Befindens der Kaninchen zur Folge. 5) Den Tod bewirkten bei Kaninchen 2 Grammen (27,4 Gr.) sowohl der spirituösen als der wässrigen Extracte von von den Blättern, dem Holze und von der Rinde, bei Vögeln und Fröschen 2 Decigrammen = 2,7 Gr. und selbst noch weniger. Dagegen wirkten 2—3 Grammen = 26—41 Gr. der Blüthenauszüge bei

Digitized by Google

Kaninchen nicht tödtlich. 6) Für Menschen dürften 6 Grammen der Extracte der Blätter, des Holzes und der Rinde zur Herbeiführung des Todes genügen. 7) Die ersten Symptome der Vergiftung wurden bei Kaninchen um das Ende der ersten Viertelstunde, bei Vögeln um die 10. Min., bei Fröschen zwischen der 10—20. Min., bei Hunden von *Orfila* nach Einspritzung des wässrigen Extracts in die Jugularvene in der ersten Minute, bei Einbringung des Extracts in den Magen nach 12 Min., bei Applikation desselben in frische Wunden nach 8—10 Min. beobachtet. 8) Die Dauer der durch das Gift hervorgebrachten Krankheit bis zur völligen Erholung des Thiere betrug bei Kaninchen $2^1/_2$—6 Stunden, bei Vögeln 1—3, bei Fröschen 3 Stunden, in den tödtlichen Fällen bei Kaninchen $1^1/_2$—8 Stunden, bei Vögeln 7—30 Min., bei Fröschen 1 Std. 25 Min.—8 Stunden, Hunde starben bei *Orfila's* Versuchen nach Einspritzung der Lösung des wässrigen Extracts in die Jugularvene nach 4,7—8 Min. bei Einbringung des Extracts in den Magen nach 22 Min., nach Applikation in Wunden nach 24—28 Min. 9) Die schwächeren Dosen des Giftes erzeugten bei Kaninchen eine Schwäche der willkürlichen Muskeln, eine Verminderung und Schwächung der Athem- und Herzbewegungen bei ziemlich unverändertem Zustande der Erregbarkeit der sensibeln und sensuellen Nerven. Die im weiteren Verlaufe sich einstellenden Erzitterungen der willkürlichen Muskeln waren schon Andeutungen des bei den schweren Vergiftungen deutlich hervortretenden zweiten Stadiums. 10) Nach den stärkeren Gaben, namentlich bei den mit dem Tode endigenden Vergiftungen liessen sich 2 Stadien der Wirkung des Giftes unterscheiden. Das eine Stadium war durch allmälig zunehmende, bis zur Lähmung sich steigernde Schwäche der willkürlichen Muskelbewegung, eine gleichfalls fortschreitende Verminderung und Schwächung der Athmungs- und Herzbewegungen ausgezeichnet. Erstere steigerte sich bis zur Bewegungslosigkeit des Thieres. Die Zahl der Athemzüge sank schon nach $^1/_2$ Stunde von 60 auf 32, nach 50 Min. auf 28, die Zahl der Herzpulse in $^1/_2$ Std. von 160 auf 128, in 1 Std. auf 120, nach 2 Stunden 15 Minuten auf 64. Mit der Verminderung der Athemzüge ging ihre Verkleinerung, ihre Umänderung in ein stossendes, blos mit den Bauchmuskeln zu Stande gebrachtes Athmen Hand in Hand; die Verminderung der Pulsfrequenz verband sich mit Schwäche der Herzstösse. Im 2. Stadium erschienen bei stetem Fortschritt des Schwächezustandes ganz kurz bis zu 30 Sek. andauernde, in längeren Pausen (5—10 Min.) aufeinanderfolgende Anfälle klonischer und tonischer Krämpfe der meisten willkürlichen Muskeln, insbesondere bei den schwachen Versuchen der Thiere zu einer Bewegung oder nach einer äussern Reizung durch Anblasen, Anklopfen, Anstossen u. s. w.: Erethismus der Reflexbewegungen. In den Intervallen zwischen den intercurrirenden Reflexkrämpfen schritt die Schwäche der Muskelbewegung und die Parese selbst immer weiter fort. Endlich folgte Stillstand der Respiration und dieser bald der Tod, während das Herz noch minutenlang einige Bewegung und Erregbarkeit zeigte. Dieses erethische Stadium war bei Fröschen noch mehr ausgeprägt, die krampfhaften Bewegungen mitunter von grosser Heftigkeit. Krämpfe dieser Art kommen bei Vögeln nicht vor. Die vorherrschenden Symptome waren häufiges Würgen und Erbrechen, hierauf mühsames immer schwächer werdendes Athmen und fortschreitende Zunahme der Kraftlosigkeit der willkürlichen Muskeln. 11) Es muss daher das Oleandergift in die Klasse der einfach lähmenden Gifte eingereiht werden. Mit Ausnahme des Erbrechens bei Vögeln und Hunden wurden die Zeichen der örtlichen Wirkung der scharfen Gifte weder während des Lebens noch nach dem Tode beobachtet. 12) Die Sektionsresultate weisen nur Schlaffheit und Blutüberfüllung des sehr voluminösen Herzens und grosse Anhäufung des Blutes in den Stämmen, Aesten und kleinsten Zweigen des Venensystems nach, Erscheinungen, die in dem Sinken der Herz- und Athembewegungen ihre genügende Erklärung finden. Die bei Kaninchen und Fröschen beobachtete Röthe der Magen- und Darmhäute war offenbar durch die stärker gefüllten Venenästchen verursacht. 13) Die angeblichen giftigen Ausdünstungen des blühenden Oleander bestätigten sich bei den wenigen von Verf. angestellten Versuchen nicht und entbehren auch die von Andern in dieser Hinsicht vorgebrachten Beweise der entscheidenden Gültigkeit. 14) Das giftige Princip des Oleander ist nicht flüchtiger Natur. Hierfür sprechen die heftigen Wirkungen der wässrigen und weingeistigen Extracte, von denen die ersteren durch Aufkochen und Abdampfen, letztere durch vielstündige Digestion und Abdampfen bereitet wurden. Ferner spricht dafür ein von *Orfila* erzählter Fall, wo der Tod nach einem Dekokt der Blätter erfolgte und die Unwirksamkeit des Aqua destillata foliorum (*Orfila.*). *Latour* (S. Annuaire de Thér. par *Bouchardat* 1858) fand auch in den Blättern neben Chlorophyll, Gerbsäure, Eiweiss, Schleimzucker, Wachs, Fett nur noch ein weisses krystallisirbares und ein gelbes, scharfes, elektronegatives Harz, welches letztere er als den fixen giftigen Bestandtheil ansieht und behauptet, dass die Oleanderblüthe nichts Flüchtiges enthalte. Dieses scharfe Harz findet sich nach *Latour* auch in den Blüthen, am reichlichsten aber in der Rinde des Oleander. Das meiste krystallisirbare Harz soll indifferent sein.

Digitized by Google

Mit diesen chemischen Resultaten stimmten die stärkeren Wirkungen der Rindenextracte und ihre saure Reaktion recht wohl überein. Ob die gelben Tröpfchen, die Verf. bei der mikroskopischen Untersuchung in der Rinde, dem Holze und ebenfalls in den Extracten dieser Theile vorfand, dieses giftige Harz enthalten, ist noch näher zu bestimmen. 15) Die ärztliche Behandlung der Oleandervergiftung hat ausser der etwa noch nöthigen Entfernung des Giftes insbesondere die lähmende Wirkung desselben zu berücksichtigen. Am meisten dürften starker schwarzer Kaffee, chinesischer Thee, aromatische Pflanzen und andere Excitantia passen. Günstige Resultate erhielt Verf. namentlich mit schwarzem Kaffee in einem mitgetheilten Falle von Vergiftung mit Oleanderblüthen bei einem 2jährigen Knaben.

Urari.

Toxikologie; von Prof. *A. v. Bezold* (*Müller's* Arch. 2. 3. 1860), Dr. *W. Kühne* (*Müller's* Arch. 4. 1860), *Wundt* und *Schelske* (Verh. d. naturh.-med. Ver. zu Heidelberg II. 1. 1860.) Da die vorstehenden Abhandlungen eigentlich ganz in das Gebiet der Physiologie gehören, so geben wir nur in aller Kürze, die von dem Verf. selbst aus ihren Untersuchungen gezogenen Schlüsse. Dieselben sind nach *v. Bezold:* 1) Das amerikanische Pfeilgift übt, in das Blut gebracht, eine nachweisbare schädliche Wirkung auf die Herzbewegungen, auf das Rückenmark, auf die motorischen Fasern in den Nervenstämmen aus. 2) Die Herzbewegungen werden längere oder kürzere Zeit nach dem Eintritt der Vergiftung sistirt. 3) Das Rückenmark erfährt durch die Einwirkung des Curare im Anfang eine Erhöhung seiner Reflexthätigkeit, im weitern Verlauf eine Herabsetzung und totale Vernichtung derselben. 4) Die Nervenstämme erfahren, in Folge der Einwirkung des Pfeilgiftes zuerst eine Hebung ihrer elektromotorischen Thätigkeit und insbesondere eine Erhöhung in der Grösse der negativen Stromesschwankung bei elektrischer Erregung. Diese letztere geht jedoch im weitern Verlauf der Vergiftung in eine bedeutende Herabsetzung über. 5) Die motorischen Nervenstämme erleiden in Folge der Vergiftung durch Curare eine Herabsetzung und endlich eine Vernichtung der Erregbarkeit, welche am schnellsten an den von den Muskeln entfernteren Theilen der Nerven eintritt (im Fall der Muskel nicht vom Gifte berührt wird). 6) Alle diese Einflüsse machen sich um so schneller und so ausgesprochener geltend, je höher die Temperatur (Maxim. 18° C.) ist, bei welcher das Gift auf den Organismus wirkt.

W. Kühne fand bei seinen Untersuchungen über die Wirkung des amerikanischen Pfeilgiftes Folgendes. Das Gift wird durch die Blutgefässe resorbirt und lähmt zunächst einen dem äussersten Ende der intramuskulären Nerven sehr nahe liegenden Theil derselben. Die motorischen Nerven werden hierauf in ihrer ganzen Ausdehnung von der Peripherie nach dem Centrum fortschreitend, gelähmt. Kommt ein Thier aus der Lähmung zum Normalzustande zurück, so geschieht dies in derselben Weise und Reihenfolge der einzelnen Nervenabschnitte, wie vorher die Lähmung eingetreten war. Längere Zeit nach der Vergiftung nimmt schliesslich auch das äusserste Ende der intramuskulären Nerven an der Lähmung Theil, ebenso wie auch die Nervenstämme ohne Mitwirkung der Blutcirkulation in den Muskeln von den sie begleitenden Blutgefässen oder ihrer vergifteten Umgebung allmälig ihrer Leitungsfähigkeit beraubt werden können. —

Wundt und *Schelske* berücksichtigten bei ihren Versuchen mit Curare hauptsächlich das Verhalten der Reflexbewegungen und der Herzbewegungen mit und ohne Einfluss der Vagusserregungen. Sie gelangten dabei in der Hauptsache zu folgenden Resultaten. Der Zustand der sensibeln und motorischen Nerven nach der Curarevergiftung ist nicht mit dem Tode identisch; die Reizbarkeit kann sich deshalb selbst bei den höchsten Graden der Vergiftung nach längerer oder kürzerer Zeit wieder herstellen. In allen Fällen von Curarevergiftung gibt es ein Stadium, wo die Reflexerregbarkeit gesteigert ist. Die Nerven vergifteter Theile sind immer bei partieller Vergiftung nach dem Verschwinden ihrer direkten Reizbarkeit noch längere Zeit im Stande Reflexbewegungen auszuführen. Die Zahl der Herzschläge nimmt nach der Vergiftung zu. Die Wirkung des Vagus hört nach der Vergiftung nicht auf, sondern zeigt eine der normalen entgegengesetzte Thätigkeit; es bewirkt nämlich Tetanisirung des Vagus Beschleunigung des Herzschlages, die mit dem Wachsen der Reizung zunimmt. Aus diesen Thatsachen ergibt sich aber, dass die Annahme eines Absterbens der Nerven bis in ihre letzten Enden nach der Curarevergiftung falsch ist und dass die Curareversuche für die Irritabilitätsfrage (wenn man anders den viel gemissbrauchten Begriff der Irritabilität, die eigentlich doch nur eine gelehrt klingende Bezeichnung des verpönten Ausdrucks Lebenskraft ist, beibehalten will) völlig bedeutungslos sind. Das Curare erzeugt in den Nerven einen vom Tode völlig verschiedenen Zustand, der nicht einmal dem Zustande vorübergehender Erregungslosigkeit entspricht und der überdies, wie besonders die Herzversuche zeigen, höchst wahrscheinlich nicht im Hauptstamme der Nerven, sondern nur im peripherischen, im Muskel gelegenen Ende oder in hier befindlichen Zwischenorganen (vergl. die Beobachtungen von *W. Kühne*) seinen Sitz hat.

Digitized by Google

Gentianeae.

Radix Gentianae luteae als Surrogat der China s. bei dieser unter D): Chinasurrogate.

Solaneae.

I. *Belladonna.* A) *Toxikologie.* 1) *Vergiftung durch Belladonnabeeren*; von *Trapenart* (L'Union 147. 1859), und von *J. Seaton* (Med. Times and Gaz. Dec. 8. 1859). *Trapenart* erzählt folgenden Fall. Ein geisteskranker, 30 Jahre alter Mann wurde, bald nachdem derselbe eine unbekannte Menge Belladonnabeeren genossen hatte, in folgendem Zustande gefunden. Gesicht stark geröthet, Blick verwirrt, drohend, Augen weit offen, glänzend, hervortretend, Pupille enorm erweitert, anscheinende Blindheit, Respiration verlangsamt, zuweilen pfeifend, Haut warm, geröthet, die oberflächlichen Venen geschwollen, Puls stark, hart, 128, Harnverhaltung, Verstopfung, Hände zitternd, im übrigen Körper zeitweilige Zuckungen. Brechmittel ohne Erfolg, darauf Aderlass, Kaffee, Essig zum Getränk, Glaubersalz, wiederholter Aderlass; am 5. Tage vollständige Genesung. —

J. Seaton (a. a. Oben) beobachtete eine Vergiftung durch Belladonnabeeren bei 10 Indiv. von 7—25 J., von denen ein Knabe von 14 J. starb. Bei allen zeigten sich die gewöhnlichen Erscheinungen der Belladonnavergiftung, nur dem Grade nach verschieden. Die Heftigkeit der Erscheinungen stand durchaus nicht im Verhältniss zu der Menge der genossenen Beeren, da bei einigen Patienten ein grosser Theil durch Erbrechen entleert wurde, während bei anderen das Gift zur Resorption gelangte. Das erste Symptom war Trockenheit im Munde und Schlunde, dann folgten undeutliches Sehen und Erweiterung der Pupille und bei denen, die viel genossen hatten, heitere Delirien. Bei Einem, der nur eine Beere zu sich genommen hatte, blieb es bei Trockenheit in den Schlingwerkzeugen, während das Sehvermögen nicht gestört war. War letzteres Symptom vorhanden, so überdauerte es alle übrigen. Starke Gefässaufregung war nicht vorhanden, der Puls zwar frequent, aber die Haut eher kühl. In dem tödtlichen Falle zeigte die Sektion ausser auffallender Dünnflüssigkeit des Blutes keine abnorme Erscheinung. Bermerkenswerth war die Toleranz gegen grosse Opiumdosen, ein Umstand, der die Ansicht *Bell's, Grave's* u. A. von dem gegenseitigen Aufheben der Wirksamkeit zwischen Opium und Belladonna zu rechtfertigen scheint. So lange das Delirium dauerte, war die Pupille stark erweitert, sobald durch Opium Schlaf eintrat, wurde sie verengert und normal weit.

2) *Vergiftung durch Extractum Belladonnae.* a) In dem von *H. Thompson* (Lancet II. 23. Dec. 1859) ganz unvollständig mitgetheilten Falle ist nur zu erwähnen, dass die Magenpumpe wenig nützte, dagegen 20 Tr. Liq. Kali caust. in Milch alle 2 Stunden schnelles Aufhören der Vergiftungserscheinungen, jedenfalls durch Zerstörung des Atropin (*Garrod*) bewirkten. — b) *Vergiftung durch Belladona und Terpentinöl;* von Dr. *Castaldi* (Gaz. méd. d'Orient IV. 5. 1860). In dem mitgetheilten Falle erhielt ein Kind von $6^1/_2$ Mon. von seiner Wärterin, um es in Schlaf zu bringen, eine für einen gichtkranken Erwachsenen zum äusserlichen Gebrauch bestimmte Einreibung von 2 ʒ Extr. Belladonn. und 4 ♏ Terpentinöl innerlich. Es ist in diesem Falle Folgendes bemerkenswerth: α) Das völlige Zurücktreten der Symptome der Terpentinvergiftung. Es könnte scheinen, dass so lange die Belladonnanarkose dauerte, das Terpentinöl völlig wirkungslos im Darmkanale verweilte (indem die Digestion, währenddem gänzlich aufgehoben war, da Stuhl und vermehrte Harnentleerung erst nach dem Verschwinden der erstern eintraten). Sonach trugen die Symptome so gut wie ausschliesslich den Charakter der Belladonnavergiftung an sich und bestanden in Unfühlbarkeit des Pulses, äusserst schwacher Herzbewegung, Starrheit aller Extremitäten. Dabei war der Rumpf nach hinten gebogen, Gesicht entstellt, bleich, Haut eiskalt, Mund offen und unbeweglich, Zungenspitze nach hinten gekehrt, Augen stier, Pupille ausserordentlich erweitert, unempfindlich und unbeweglich, Gehörsinn gänzlich aufgehoben. β) Die merkwürdige Toleranz eines $6^1/_2$ Monate alten, mit Belladonna vergifteten Kindes für eine Menge von 12 ʒ starken edlen Weins, welche ihm Verf. allmälig (alle 5 Min. einen Kaffeelöffel) einflösste und welche das einzige zur Anwendung gekommene Medikament bildete. Der Wein bewirkte nicht die geringste Spur von Trunkenheit, vielmehr schwanden danach die Erscheinungen der Narkose, Herz- und Pulsschlag hoben sich, die übrigen Funktionen kehrten allmälig zu ihrer Norm zurück. γ) Die ausserordentlich günstige Heilwirkung des Weins gegen die Erscheinungen der durch Belladonna bewirkten Vergiftungssymptome.

3) *Vergiftung durch Atropin.* Da dergleichen Vergiftungsfälle ziemlich häufig und die Symptome genügend bekannt sind, so heben wir aus den vorliegenden nur das hervor, was als von dem gewöhnlichen Verlaufe abweichend erscheint. a) In dem von Dr. *Lange* (Deutsche Klin. 19. 1860) erzählten Falle nahm ein kräftiges an Epilepsie leidendes Mädchen von 20 J. 1 Gr. schwefelsaures Atropin. Die Vergiftungssymptome waren im Uebrigen die gewöhnlichen, doch fehlten die Schlingbeschwerden, die tonischen Krämpfe einzelner Muskelgruppen, der Sopor, Durst und Speichelfluss.

Digitized by Google

Verf. hat sogar von Belladonna guten Erfolg *gegen* merkuriellen Speichelfluss beobachtet. — Nach *C. Holthouse* (Med. Tim. and Gaz. Dec. 3. 1859) verschluckte ein 4jähriges Kind 1½—2 ʒ einer Lösung von 2 Gr. Atropin in 1 ʒ Wasser. In diesem Falle traten, im Gegensatze zu dem oben erwähnten Vergiftungsfalle durch Extr. Bellad. und Terpentin nach *Castaldi* die Erscheinungen der heftigsten Agitation in den Vordergrund, doch war der Puls ziemlich schwach (170), es zeigte sich ein starkes scharlachartiges Exanthem. Auch hier leisteten spirituöse Getränke und Klystire (neben Brechmitteln), wie in *Castaldi's* Falle viel.

B) *Pharmakologie.* 1) *Wirkung der Belladonna auf den Vagus;* von *R. Hughes* (Brit. med. journ. May 26. 1860). Nach *Claude Bernard* hat Durchschneidung des Vagus während der Verdauung ein sofortiges Aufhören der Labsaftsekretion und Schlaffwerden der Magenwände zur Folge. Daher leitet *H.* die Trockenheit im Schlunde und die Dysphagie nach Belladonna gleichfalls von dem deprimirenden Einflusse dieses Mittels auf den Vagus ab. Aus gleichem Grunde zeigt sich die Belladonna bei Keuchhusten, Asthma spasmodicum, Laryngismus stridulus und hartnäckigem krampfhaften Erbrechen, sowie bei Erbrechen Schwangerer, bei welchen Zuständen der Vagus gereizt ist, nützlich. — 2) *Subcutane Injektion von Atropin bei Neuralgien*; von *Coulon* und *Becquerel* (L'Union 91. 92. 1859). *Coulon* berichtet über die von *Hérard* (Hôpital Lariboisiére) in 3 Fällen von Ischias mit der genannten Methode (S. vorigen Jahresbericht p. 211) erhaltenen Resultate. 6—7 Tr. einer Lösung von 2 Mgrmm. schwefelsaurem Atropin in 30 Grammen Wasser wurden wiederholt in das Zellgewebe der schmerzhaften Stellen injicirt, danach schwache und bald vorübergehende Spuren von Atropinvergiftung (etwas Trockenheit im Halse, Röthe des Gesichts, Pupillenerweiterung, Störung des Sehvermögens, etwas Hirncongestion) beobachtet, aber der Schmerz war fast sofort und, bei 2—3maliger Wiederholung, auf die Dauer beseitigt. Aehnliche günstige Erfolge werden aus *Becquerel's* Klinik in 2 Fällen von Neuralgia intercostalis und 2 von Ischias berichtet. (Opium als Gegenmittel bei Stechapfelvergiftung s. bei Opium).

II. *Tabak. Toxikologie.* 1) *Vergiftung durch Nicotin;* von Dr. *A. Taylor* (*Guy's* Hosp. rep. III. Ser. IV. Vol. p. 345. 1859). Ein 36jähriger, seit einigen Monaten an Schwermuth leidender Mann wurde am 18. Juni 1858 sterbend gefunden, mit stieren Augen, aber ohne alle Convulsionen. 10 Minuten nach dem Tode waren die Glieder schlaff, alle Muskeln vollständig relaxirt, kein Geruch nach Nicotin, Augen starr und hervortretend, Gesicht bläulich geröthet, Hals geschwollen, Es fand sich eine Flasche und zerrissene Papierstückchen, bei deren Zusammensetzung sich das Wort Nicotin ergab. —

Sektion 60 Stunden nach dem Tode bei 21° C. Fäulniss stark fortgeschritten, kein Nicotingeruch, Haut grünlich weiss, Hals von Luft im Zellgewebe stark aufgeschwollen, Glieder relaxirt, Mundschleimhaut nicht excorirt, Kopfschwarte sehr blutreich, Gefässe des Gehirns und der Meningen mit dunklem flüssigen Blute erfüllt, Lungen crepitirend, sehr stark mit dunklem Blute erfüllt, Herz schlaff, dessen Höhlen leer, mit Ausnahme des linken Vorhofs, in welchem sich etwa 2 ʒ dunklen flüssigen Blutes befanden. Magen von Gas ausgedehnt, eine kleine Menge chokoladefarbener Flüssigkeit von Syrupsconsistenz enthaltend, die ganze Schleimhaut, namentlich an der Cardia dunkel carmoisinfarbig, keine Erosion oder Erweichung, kein Geruch nach Nicotin oder Tabak. Leber dunkel purpurroth, Blut wie allenthalben flüssig und von der Farbe des Johannisbeergelées.

Analyse: Die Hälfte des Magens und dessen Inhaltes wurde klein geschnitten und mit Aether 1 Stunde lang digerirt, hierauf der Aether durch freiwillige Verdunstung entfernt. Der Rückstand zeigte keinen besonderen Geruch und bildete eine seifenartige Masse, von alkalischer Reaktion. Derselbe wurde mit einer Lösung reiner Pottasche bei anfangs schwachem, dann starkem Feuer erhitzt und dabei eine kleine Menge einer farblosen, stark alkalischen Flüssigkeit erhalten. Es zeigte sich weder Geruch nach Ammoniak, noch nach Nicotin, dagegen gab die erwärmte Flüssigkeit alkalisch reagirende Dämpfe. Dieselbe gab ferner mit Chlorplatin einen gelblichen krystallinischen Niederschlag von federartig gruppirten Krystallen, mit Sublimat einen weissen, mit arsenigsalpetersaurem Silber einen hellgelben, mit Jodwasser einen röthlichbraunen, mit Gerbsäure einen gelblichweissen, mit Gallussäure gar keinen Niederschlag, auch keine Farbeveränderung. Beim freiwilligen Verdampfen eines Theiles der Flüssigkeit bildeten sich ölige Tropfen, welche beim Erhitzen stark reizende, nach Nicotin riechende Dämpfe entwickelten. Der seifenartige Rückstand in der Retorte wurde mit einer hinreichenden Menge von Kalkwasser versetzt, bis sich eine steife Pasta bildete, diese der Destillation unterworfen und dabei nochmals eine der oben beschriebenen ganz ähnliche nicotinhaltige Flüssigkeit gewonnen. Eine Quantität davon wurde mit verdünnter Salzsäure auf einer Glasplatte allmälig erhitzt und dabei keine dolchförmigen Krystalle von Salmiak erhalten, hierdurch also die vollständige Abwesenheit von Ammoniak bewiesen. Der Rest des Magens wurde hierauf vergleichsweise mittels des Verfahrens von *Stas* und *Orfila* auf Nicotin ge-

Digitized by Google

prüft, dadurch aber weit weniger von diesem Alkaloid erhalten. Die genaue Menge Nicotin, welche der Verstorbene genommen hatte, konnte nicht ermittelt werden.

2) *Tabak als Gegenmittel gegen Klapperschlangenbiss*; von Dr. *H. Peake* (New-Orleans med. and surg. Journ. Jan. 1860.) Die Neger in Arkansas kauen, sobald sie von einer Klapperschlange gebissen sind, Tabak und schlucken das Gekaute hinter. Es erfolgt darnach keine Uebelkeit, der gebissene Theil schwillt an aber es treten keine weiteren bedenklichen Erscheinungen ein (ein anderes Volksmittel gegen Schlangenbiss ist Branntwein; der Kranke trinkt soviel als er kann und soll selbst durch grosse Mengen nicht betrunken werden).

Scrophularineae.

Digitalis mit *Chinin* bei Migräne und bei akutem Gelenkrheumatismus s. bei *Chinin*.

Umbelliferae.

Apiol gegen Amenorrhöe und Dysmenorrhöe; von *Joret* (Bull. de Thér. LIX. p. 97. Août. 1860). Das Apiol wird dann empfohlen, wenn die Ursache der gedachten Zustände „im Wesentlichen in Mangel allgemeiner oder örtlicher d. h. auf die Genitalien beschränkter Nervenreizbarkeit, namentlich zu geringer Reizbarkeit der Ovarien begründet ist.“ In diesen Fällen übertrifft das Apiol alle übrigen excitirenden Emmenagoga. Nachtheile hat Verf. niemals darnach beobachtet, höchstens trat eine leichte Hirnexcitation ein. Das Apiol muss stets zur Zeit der erwarteten Menstruation (wenn diese berechnet werden kann), oder dann gegeben werden, wenn Zeichen der bevorstehenden Menstruation auftreten. Gewöhnlich gibt Verfasser das Apiol in Gallertkapseln, deren jede 25 Ctgrmm. enthält, jeden Morgen und Abend eine Kapsel und fährt damit 4—5 Tage, d. i. während der Dauer einer gewöhnlichen Menstruationszeit fort. Auf dieselbe Weise wird im 2. und 3. Monat u. s. w. verfahren, wenn sich bis dahin die Menstruation noch nicht gezeigt hat. Gewöhnlich aber treten die Regeln schon nach der ersten Kurperiode und zwar stets ohne alle Schmerzen ein. 8 Fälle dienen als Beleg.

Ranunculaceae.

I. *Helleborus. Zur nähern Kenntnis des Helleborus*; von Prof. *C. Schroff* (Wien. Ztschr. N. F. III. 25. 1860). Wir gedachten im vorigen Jahresberichte p. 214 u. f. unter Anderm des von Prof. *Schroff* bei seinen Versuchen über Helleborus erhaltenen Resultates, dass die schwarze Nieswurz, ebenso wie der Sturmhut 2 Reihen von Erscheinungen hervorruft, von denen die eine die Gegenwart eines narkotischen, die andere die eines scharfen Princips voraussetzt. Das narkotische Princip besteht hiernach in den dem rhomboëdrischen Systeme angehörigen, in Wasser löslichen Krystallen, welche in den alkoholischen und zum Theil in den ätherischen Extrakten von Helleborus niger, viridis und orientalis reichlich enthalten waren; das scharfe Princip wurde nicht aufgefunden. Zur Vervollständigung seiner früheren Versuche stellte Verf. mit den aus Constantinopel bezogenen frischen Wurzeln von H. ponticus und den gleichfalls frischen Wurzeln von H. purpurascens aus Ungarn eine neue Reihe interessanter Versuche an, welche in Verbindung mit den beigefügten historischen Notizen vieles Licht über die Stellung der einzelnen Helleborusarten zu einander verbreiten, wenn gleich auch die Aufgabe, das scharfe Princip der schwarzen Nieswurz zu ermitteln, unerfüllt blieb. Bei Vergleichung des Helleborus purpurascens zunächst mit dem H. ponticus ergibt sich, dass ersterer dem letztern an Wirksamkeit überlegen ist. 1/5 der gepulverten Wurzel von H. purpurascens tödtete binnen 5 Stunden ein Kaninchen, während die gleiche Menge der gepulverten Wurzel von H. ponticus eine geringe Einwirkung zeigte. 20 Gr. des alkoholischen Extrakts von H. purpurascens bewirkten bei einem Kaninchen den Tod in 3 Stunden, während 30 Gr. desselben Extrakts von H. pontikus dazu fast 4 Stunden erforderten. Dagegen steht die Wurzel von H. purpurascens der von H. viridis und somit noch mehr von H. orientalis an Intensität der Wirkung nach; 10 Gr. des alkoholischen Extrakts von H. viridis bewirkten bei einem Kaninchen den Tod constant im Verlaufe einiger Stunden, während dieselbe Menge desselben Extrakts von H. purpurascens keine besondere Aenderung in dem Befinden des Thieres hervorrief. — Die einzelnen vom Verf. untersuchten Arten von Helleborus lassen in Bezug auf den Grad ihrer Wirksamkeit und ihres toxischen Verhältnisses eine gleiche Gliederung zu, wie derselbe dies von den Aconitumarten nachgewiesen hat. Von den letzteren ist Aconitum Anthora, die mildeste, A. variegatum, paniculatum und Napellus mit seinen Unterarten machen den allmäligen Uebergang zu dem an Heftigkeit alle übertreffenden Aconitum ferox des Himalaya. Von den Helleborusarten ist H. niger die an wirksamen Principien ärmste Art, dann folgen H. ponticus, purpurascens, viridis; an der äussersten Grenze steht der im eigentlichen alten Grichenland einheimische Helleborus orientalis Lam. als wahrer Repräsentant der Helleboruswirkung. H. foetidus nimmt eine Ausnahmsstellung sowohl hinsichtlich seiner morphologischen Verhältnisse als in Bezug auf die Qualität seiner Wirkung und die dieselbe bedingende chemische Consti-

Digitized by Google

tution ein, jedoch ist sein toxikologisches Verhältniss zu den übrigen Helleboreen von der Art, dass er vor H. viridis gesetzt werden muss, mithin die vollständige Reihenfolge sein würde: H. niger, ponticus, purpurascens, foetidus, viridis, orientalis.

Beide den Ranunculaceen angehörige Gattungen: Aconit und Helleborus bieten auch in Bezug auf die Art der wirksamen Stoffe und ihrer Vertheilung auf die einzelnen Glieder derselben analoge Verhältnisse dar. Beide verdanken ihre Wirkung einem narkotischen und einem scharfen Principe. Der Grund der Giftigkeit steigt aber vorzugsweise im gleichen Verhältnisse mit der Zunahme des scharfen Stoffes. Während bei Aconitum Anthora fast nur das narkotische Princip zur Geltung gelangt, spricht sich bei A. Napellus und besonders ferox nach allen Richtungen hin die Wirksamkeit des scharfen Stoffes aus. Ebenso bei Helleborus. H. niger hat fast nur ein narkotisches Princip, während schon bei H. viridis, am meisten aber bei H. orientalis das scharfe Princip sich geltend macht.

II. *Aconit. Toxicologie; Vergiftung durch Aconitwurzel;* von *Alderson* (Lancet Dec. 3. 1859). Ein 58jähriger Gärtner genoss am 10. Juli 1859 Abends 8 Uhr eine grosse Menge getrockneter Aconitwurzel, wurde alsbald von Erbrechen und Abführen befallen, verlor für einige Sekunden das Bewusstsein und wurde gegen 1 Uhr Morgens in St. Mary's Hospital (London) gebracht. Es fand sich völliger Collapsus, Haut bleich, kalt, mit Schweiss bedeckt, Puls selten, intermittirend, kaum fühlbar, Bewusstsein vorhanden, Reizmittel und Thierkohle ohne Erfolg. Tod 20. Min. nach der Aufnahme. — *Sektion.* 37. Stunden nach dem Tode. Gehirn gesund, Herz gross, schlaff und fettreich, Höhlen „theilweise mit Blut erfüllt", Lungen emphysematös, nicht collabirt. Im Magen etwa 3 ℥ einer dicken röthlichen Flüssigkeit, die innere Magenfläche von hellrother Farbe, theilweise mit Extravasatflecken bedeckt, Pylorus fest contrahirt; die Scharlachröthe erstreckte sich bis in den oberen Theil des Duodenum, wurde von da an dunkler, fast braun und verschwand im Jejunum, der übrige Darmkanal gesund. Im Duodenum mehrere Unzen einer röthlichen Flüssigkeit mit kleinen festen Partikeln vermischt. Oesophagus injicirt und von schön violetter, sich bis zum Pharynx und Schlunde erstreckender Farbe, Gallenblase leer und zusammengezogen.

Papaveraceae.

I. *Opium. Toxikologie. Opium als Gegentel bei Stechapfelvergiftung;* von *Th. Anderson* (Edinb. med Journ. V. p. 1100, June 1860).

Die kaum mehr zu bezweifelnde, sich gegenseitig aufhebende Wirkung von Opium und atrophinhaltigen Substanzen findet in dem folgenden Fall eine neue Bestätigung. Verf. hatte in seiner Stellung als Wundarzt bei einem Sepoyregiment in Ostindien Gelegenheit eine der meist in räuberischer Absicht erfolgenden dolosen Vergiftungen durch mit Stechapfel oder Hanf versetzte Nahrungsmittel zu beobachten. Ein durch mit Stechapfel versetztes Confekt vergifteter Sepoy kam mit den gewöhnlichen Erscheinungen der Stechapfelvergiftung (heftigen Delirien, völliger Bewusstlosigkeit, stark geröthetem Gesicht, stark erweiterter, gegen Licht unempfindlicher Pupille, kleinerem, sehr beschleunigt-Puls, starken Convulsionen) zur Behandlung. Nach dem Vorgange von *B. Bell* gab Verf. dem Kranken alle Stunden 1 Gr. salzsaures Morphium. Nach der 8. Dose kehrte das Bewusstsein in soweit wieder, als es möglich wurde, die Aufmerksamkeit des Kranken etwas zu fixiren, auch liessen die Delirien und die krampfhaften Zuckungen in den Händen etwas nach, doch blieben die Unruhe und die Pupillenerweiterung dieselbe. Verf. liess noch 6 Stunden lang das Morphium fortsetzen. Zu dieser Zeit waren die Delirien völlig verschwunden, die Pupillen fast normal, das Zittern ziemlich vorüber, das Sprechen möglich. Schlaf trat erst nach weiteren 3 Dosen Morphium ein, und dauerte mehrere Stunden an, worauf Patient als geheilt entlassen werden konnte. Trotz der grossen Mengen Morphium (15 Gr. in 18 Stunden) und obgleich Patient nicht an Opium gewöhnt war, traten keine Erscheinungen von Morphiumvergiftung ein.

II. *Sanguinaria canadensis. Pharmakologie;* von *Dr. H. D. Hipp* (Brit. med. Journ. Febr. 4. 11. 1860). Nach einer Darlegung der Geschichte und Eigenschaften der Wurzel, sowie deren Bestandtheile (unter denen als Wirkungsprincip das von *Dana* in New-York entdeckte Sanguinarin — ein weisses, scharfschmeckendes, mit Säuren gefärbte Salze bildendes Pulver, von der Formel $C^{37} H^{32} N^2 O^3$ — aufgeführt wird) — sagt Verf. über die Wirkung und Anwendung der Wurzel Folgendes:

Physiologische Wirkung. 1) *Auf Thiere.* Grosse Dosen der Wurzel wirken auf Katzen und Hunde wie ein irritirendes Gift und bewirken Schaum vor der Schnautze, Brechen und Abführen, gelegentlich mit Blut vermischt. Der Puls nimmt anfangs an Frequenz ab, später zu, grosser Durst tritt ein, die Conjunctiva ist injicirt, die Pupille erweitert, das Sehvermögen zerstört; es traten leichte Convulsionen, dann Coma, stertoröses Athmen und nach 2 Stunden der Tod ein. 1 ℥ des Pulvers tödtete eine

Digitized by Google

junge Katze in 4 Stunden, 2 ℥ in derselben Zeit eine ausgewachsene Katze, 4 ℥ tödteten einen ausgewachsenen Hund in 2 Stunden. Bei der Sektion fand sich fleckige Röthung und Erweichung der Magen- und Darmschleimhaut. — 2) *Auf Menschen.* Kleine Dosen „erregen den Magen", beschleunigen die Cirkulation und wirken als „ein angenehmes Hirnexcitans", die Sekretionen, namentlich die der Bronchialschleimhaut und der Leber werden vermehrt. Grössere Dosen (10—20 Gr.) erzeugen Ekel und Erbrechen und vermindern die Pulsfrequenz, sehr grosse bewirken heftiges Erbrechen, Brennen im Magen, quälenden Durst, grosses Schwächegefühl, Schwindel, undeutliches Sehen. 4 Personen sollen unter den Erscheinungen von Magendarm-Entzündung und starker Narkose nach einer übermässigen Dose einer Tinct. Sanguinariae gestorben sein.

Therapeutische Anwendung. A) *Im Allgemeinen.* In therapeutischer Beziehung besitzt die Sanguinaria ekelerregende, brechenbewirkende, expektorirende, diaphoretische, narkotische, sedative, stimulirende und alterirende Eigenschaften, auch kann sie als Emmenagogum, Escharoticum, Errhinum, Diureticum, Purgans und Antipsoricum benutzt werden. — B) *Specielle Anwendung.* 1) Als *Nauseosum*, selten als *Expectorans*, wird sie mit grossem Nutzen bei Pneumonie, Bronchitis, Asthma, Croup, Diphtheritis, Keuchhusten u. s. w. benutzt und zeichnet sich vor ähnlichen Mitteln dadurch aus, dass keine Depression, sondern eher eine Kräftigung nach ihrem Gebrauche folgt. Bei bedeutendem Fiebergrade ist sie contraindicirt. 2) Als *Diaphoreticum*, *Narcoticum*, *Sedativum*, *Stimulans* und *Alterans* bei Scharlach, Rheumatismus, Gelbsucht, Dyspepsie — in diesen Fällen kleine, wiederholte Dosen; bei Scharlach als Gurgelmittel; mit Opium eins der sichersten Diaphoretica. Als Sedativum 2—4 Gr. alle Stunden. 3) Als *Emmenagogum* verdient die Sanguinaria einige Berücksichtigung; grosse Dosen erzeugen Menorrhagie, heilen aber Leukorrhöen. 4) Als Escharoticum bewirkt die Sanguinaria auf Geschwürsflächen Verminderung wuchernder Granulationen und bessert die Sekretion. Hautkrankheiten, besonders solche mit vegetabilischen Produktionen werden gut geheilt, namentlich durch den frischen Saft. 5) Als Errhinum hat man das Pulver bei Schnupfen und Nasenpolypen benutzt; nach *Fenwick* benutzen die Indianerfrauen die Sanguinaria als Anthelminthicum; auch soll dieselbe prophylaktische Wirkung gegen Wechselfieber haben.

Gabe und Form. 1) Das Pulver als Brechmittel zu 10—20 Gr. in wässriger Suspension oder, zur Vermeidung von Schlundreizungen, in Pillen; als Nauseosum und Expectorans zu 1—5 Gr.; als Diaphoreticum und Sedativum zu 6 Gr. etwa alle 2 Stunden. Eine Verbindung von 1 ℈ Pulv. Sanguinar.; 8 Gr. Kampfer und 32 Gr. Gewürznelken bildet ein gutes Errhinum bei Schnupfen. — 2) Als Infusum zu 5 ℥ auf eine Pinte heisses Wasser, 4 Stunden lang macerirt: zu ½—1 ℥ in kurzen Zwischenräumen als Brechmittel. Das Dekokt etwa in derselben Dose. — 3) Der frische oder (weniger gut) der mit Alkohol conservirte Saft (Dosis?) — 4) Das destillirte Oel zu 1—4 Tr. — 5) Das wässrige Extrakt zu ⅛—½ Gr. 3mal täglich. — 6) die alkoholische Tinktur als Brechmittel zu 2—4 ℥, besser als Expectorans und Alterans zu 20—60 Tr. mehrmals täglich. Ausserdem kann die Sanguinaria in Form von Wein, Essig, Syrup und Salbe (1 ℥ auf 1 ℥ Fett) gebraucht werden. Auch die Salze des Sanguinarin hat Verf. angewandt, doch die Art der Anwendung nicht näher bezeichnet.

Cruciferae.

Semina Sinapeos. Pharmakologie. Ueber die Senfkuchen und das ätherische Senföl, als Ersatzmittel des Senfmehls im Felde; von Prof. *W. Bernatzik* (Wien. med. Wochenschr. 29. 30. 1860) und: *das ätherische Senföl als Ersatzmittel des Senfmehls zu ärztlichen Zwecken*; von Dr. *Hermann* (Ebendas. 31. 1860). In dem Wiener Garnisonshospital und auf den beiden med. Kliniken der Josephsakademie wurden Versuche mit dem ätherischen Senföl zu dem Zwecke angestellt um die Leistungsfähigkeit und praktische Verwendbarkeit desselben als Stellvertreter des Senfteigs zu erproben, die hierfür geeignetste Form der Anwendung festzusetzen und den Kostenbetrag im Vergleich zum Senfteige zu berechnen. Es hatte sich nämlich ergeben, dass beim Transportiren des Senfmehls selbst in ledernen Säcken das durchschwitzende fette Oel die umliegenden Arzneiwaaren bei Feldtransporten verunreinigte, auch waren, als man diesen Uebelstand durch Auspressen des fetten milden Oels beseitigt hatte, die rückständigen Kuchen für den Feldgebrauch noch zu schwer und voluminös. Aus den angestellten Versuchen ergab sich, dass das ätherische Senföl in weingeistiger Lösung (24 Tr. auf 1 ℥ Weingeist, eingerieben oder ein damit getränkter Leinwandlappen aufgelegt) dieselben Wirkungen wie ein Senfteig hervorbringe, dass diese sogar früher und in viel höherem Grade auftreten, ohne die den Gebrauch in der Praxis erschwerenden Nebenerscheinungen, dass sonach das äther. Senföl mit Weingeist hinreichend verdünnt, den Senfteig als Rubefaciens vollkommen zu ersetzen im Stande ist. Auch der Kostenpunkt spricht zu Gunsten der Lösung, indem zufolge der angestellten Berechnung eine die Wirkung des Senfteigs übertreffende Dose von

Digitized by Google

2. 3 obiger Lösung 3, 5 kr. kostet, während die entsprechende Dosis Senfteig 3, 9 kr. zu stehen kommt. —

Da nun aber hierbei das Oel sammt dem Weingeist gleichmässig durch den damit getränkten Lappen geht und nur ein geringer Theil in Berührung mit der Haut kommt, mithin auch die Wirkung später und schwächer auftritt, so lässt der Oberarzt Dr. *Russheim*, dessen Verfahren Dr. *Hermann* (a. a. O.) nach Beobachtungen im Garnisonshospital Nr. 1 in Prag mittheilt, das Senföl mit Wasser mengen. Er geht dabei von der Ansicht aus, dass zur Erzielung der beabsichtigten Wirkung nicht eine Lösung des Oels, sondern nur eine möglichst feine Vertheilung desselben nöthig sei. Das von Dr. *Russheim* in Gebrauch gezogene äther. Senföl hatte bei 12° R. ein spec. Gew. von 1,0203 und enthielt die Drachme davon 150 Tr. Die beste Anwendungsweise ist eine Mengung von 1 Tr. dieses Mittels mit 1 ʒ Wasser (für Kinder und sehr zarthäutige Individuen 1 Tr. auf $1^1/_2$ ʒ) womit ein Stück graues, dickes Löschpapier getränkt, darüber zur Verhütung zu schneller Verdunstung ein Stück Wachsleinwand gelegt und das Ganze mittelst einer Binde oder Klebepflasterstreifen befestigt wird. Die Wirkungen traten weit sicherer auf als bei den ganz gewöhnlichen Senfteigen oder einer Lösung des äther. Senföls in Weingeist oder Mandelöl und sind für den Kranken leicht erträglich. Was den Kostenpunkt anlangt, so würde ein solches Rubefaciens von 6″ Länge und 4″ Breite 0,32 kr. österr. Währung zu stehen kommen, während ein nach der Militärpharmakopöe bereiteter Sinapismus 3,9 kr. und die weingeistige Lösung nach *Bernatzik* 3,5 kr. kostet.

Euphorbiaceae.

Crotonöl. Toxikologie. Vergiftung durch Crotonöl; von Dr. *Smoler* (Allg. Wien. med. Ztg. 10. 1860). Ein Mann von 43 J. nahm aus Versehen anstatt Leberthran etwa $^1/_2$ ʒ eines chemisch nicht reinen Crotonöls. Es trat sofort heftiges Brennen im Schlunde und Magen, heftiges Erbrechen und bald darauf profuse Diarrhöe (im Ganzen etwa 100 Stühle) ein. Ersteres wurde durch Leberthran und laue Milch unterhalten. Um 10 Uhr Vorm. am 28. Jan. d. J. ins allgemeine Krankenhaus zu Prag gebracht, bot Patient folgenden Status. Aeussere Theile kühl, Gesicht, Hände und Zehen leicht cyanotisch, Pupillen gleich weit, Sinne intakt, Sensibilität der Haut ungestört, Kältegefühl, Schwäche und grosse Abgeschlagenheit. Die hintere Rachenwand leicht geröthet, Zunge mässig belegt, Puls klein, schwach, 64, Respiration mühsam und nicht beschleunigt, 12 Athemzüge in der Minute. Normale aber schwache Herztöne, Unterleib etwas aufgetrieben, etwas empfindlich. Das Erbrechen hat aufgehört, die Diarrhöe hält an. — Mixt. oleosa mit Aq. Lauroceras., zum Getränk Milch und Mandelmilch, kalte Umschläge auf den Kopf, Klystire mit Opium und Eiswasser. Die Genesung erfolgte bis zum 12. Febr. vollständig.

Verf. hält nach diesem und nach einem von *Strumpf* und *Pereira* erzählten Fall für Vergiftungen durch Crotonöl für charakteristisch: Herabsetzung der Circulation, die sich theils durch den sehr verlangsamten (dabei aber regelmässigen, nicht intermittirenden) Puls, theils durch die Cyanose und Kälte der peripheren Theile und subjektives Kältegefühl kundgibt, langsame erschwerte Respiration, Entleerungen nach oben und namentlich nach unten, Röthung der Rachengebilde, Schmerzen im Schlund, Magen und Unterleib, Kopfschmerz (in *Strumpf's* und *Pereira's* Falle Verlust der cutanen Sensibilität), dabei nöthige Freiheit der übrigen Sinne.

Aehnliche Symptome nach Crotonölvergiftung (drastische Wirkung, Herabsetzung der Cirkulation, Cyanose) beobachteten *Mercer Adam* (Edinb. med. Journ. April 1856 — in einem Falle von complexer Vergiftung durch Crotonöl, Terpentinöl und Oleum camphorat —) und *Crothers* (Dubl. Press. April 1852).

Caesalpinieae.

Balsamus Copaivae. Pharmakologie. Versuche über die Wirkung des Copaivabalsams; von Dr. *H. Weikart* (Arch. d. Heilk. I. 2. 1860). Nach *Valentin* (Grundr. d. Physiol. 4. Aufl. p. 303) gibt der Harn nach dem Gebrauch von Cubeben oder Copaivabalsam mit Salpetersäure ein gallertartiges Präcipitat, welches leicht mit geronnenem Eiweiss verwechselt wird. *O. Rees* (*Fr. Simon*, Beitr. zur physiol. u. pathol. Chemie u. Mikrosk. I. 1848) fand diess bestätigt, hält aber die Trübung nicht für Eiweiss, was auch *Simon* anführt, der dieselbe von kleinen Oeltröpfchen herleitet, die sich leicht in Alkohol lösen und den Geruch des Copaivabalsams besitzen. *Weikart* hat diese Angaben einer genaueren Prüfung mittelst *Mitscherlichs* dioptrischen Polarisationsapparates unterworfen (das äther. Oel des Copaivabalsames dreht die Ebene des polarisirten Lichtes nach links) und gefunden, dass solcher Harn optisch ganz unwirksam ist, wie denn überhaupt der Harn noch nicht $^1/_{1000}$ eines Volumtheiles ätherisches Oel auflöst, eine Menge, die weder durch die optischen Apparate erkannt werden, noch (was Verf. früher vermuthet hatte) die Theilchen des Eiters auflösen und dadurch therapeutisch wirksam werden kann. Dazu kommt noch, dass er mit

Digitized by Google

dem Oele geschüttelten Wasser und Harn mit Salpetersäure behandelte, diese Flüssigkeiten, als sie wieder klar geworden waren, niemals den geringsten Niederschlag oder eine Trübung durch Oeltröpfchen zeigten, während nach wiederholtem Einnehmen von 1 ½ ʒ natürlichen Balsams durch Zusatz von Salpetersäure jedesmal ein sehr reichlicher, in Alkohol löslicher Niederschlag, aber keine Oeltröpfchen sichtbar wurden. Es bildete sich vielmehr nach dem Verdunsten des Alkohols ein krystallinisch sandiger, in ätzenden und kohlensauern Alkalien löslicher, in verdünntem Alkohol etwas löslicher Rückstand, welcher sich als Copaivasäure ($C^{40} H^{32} O^4$) ergab. Trotz starker Durchfälle, durch welche wohl die Hälfte des Balsams entfernt wurde, war doch nach 24 Stunden die Reaktion des frischen Harns fast noch so deutlich als zuerst, nach 36 Stunden waren nur noch schwache Spuren zu endecken. Hiernach lässt sich folgende Theorie obiger Erscheinung bilden. — Die Copaivasäure des Balsams, welche im Mittel gegen 40 % der Bestandtheile beträgt, wird absorbirt, geht in die Blutbahn über, verbindet sich hier mit den Alkalien des Blutserum zu copaivasaurem Kali und Natron, welche Verbindungen im Blutserum, sowie auch im Wasser sehr leicht löslich sind, aber, entgegen dem *Wöhler*'schen Gesetze von der Oxydation der pflanzensauren Alkalien im Blute zu kohlensauren, nicht oder wenigstens zum Theil nicht oxydirt werden. Da sie jedoch als Harzseifen von den Salzen des Harns niedergeschlagen werden, so erscheinen sie im Harn als copaivasaures Kali und Natron wieder. Setzt man nun zu einem solchen Harn Salpetersäure zu, so wird die Copaivasäure als eine schwache Säure in Substanz niedergeschlagen; der Niederschlag ist demnach eine freie Copaivasäure. Aus dem Gesagten ergibt sich nach Verf. auch die Wirkung des copaivasauren Alkali im Harne auf die Eiterbildung in den Schleimhäuten der Harnorgane. Alle Mittel, welche man bei Eiterbildung wirksam gefunden hat, gehen entweder 1) mit den Proteinstoffen der Eiterzellen unlösliche Verbindungen ein und hemmen, indem sie so zerstörend auf die Eiterzellen wirken, die Weiterbildung des Eiters; dahin gehören die Salze des Silbers, Quecksilbers, Bleies, Zinnes, Eisens, Zinks, Thonerde, Gerbsäure u. s. w. oder sie gehen 2) mit den Proteinstoffen der Eiterzellen lösliche Verbindungen ein, z. B. Aetzkali, Natron, die kohlensauren Alkalien, Ammoniak, Essigsäure u. s. w.; 3) sie gehen mit den Proteinstoffen gar keine Verbindungen ein, sondern coaguliren sie durch ihre Anwesenheit, z. B. Alkohol, Aether, Terpentinöl u. s. w. 4) sie wirken gar nicht auf die Proteinstoffe der Eiterzellen, sondern sie saugen die Neutralen oder sauren Fette des Eiters durch Exosmose aus den Zellen auf, bringen dieselben zur Schrumpfung und treten der Weiterbildung hemmend entgegen. Diese thun verdünnter Alkohol, die verdünnten kohlensauren Alkalien, verdünnte Lösungen ätherischer Oele, verdünnte fettsaure und ölsaure Alkalien (d. i. verdünnte Seifen), ferner verdünnte Lösungen harzsaurer Alkalien, d. i. Harzseifen und im vorliegenden Falle copaivasaures Kali und Natron (durch Alles dies würde wenig genützt werden, wenn die gedachten Mittel blos auf die *Eiterzellen* in der oder jener Weise umwandelnd wirkten, denn dann wäre es am besten den Eiter lieber gleich mechanisch zu entfernen. Die *Eiterbildung* kann mit dauerndem Erfolg nur durch Einwirkung eines Mittels auf die *secernirende Fläche* modificirt werden. Hierin würden wir trotz Verf.'s Beobachtungen immer noch die Hauptwirkung der gedachten Arzneistoffe setzen).

Da das ätherische Oel des Copaivabalsams vielfach als Medicament empfohlen wird, auch nach Einigen die Copaivasäure nur ein Oxidationsprodukt des ätherischen Oels sein soll, so untersuchte Verf., ob nicht vielleicht durch den Oxydationsprocess in der Blutbahn das Oel in die Copaivasäure umgewandelt werden könne. Er nahm daher 1 ʒ Oel in 2 Abschnitten von 1 Stunde ein; der Harn wurde nach 1 ½ Std. entleert und untersucht, aber kein Niederschlag erhalten; auch später, so wie der am folgenden Tage gelassene Harn war durchaus indifferent gegen Salpetersäure, während bei einem Versuche mit 3 ʒ natürlichen Balsams (wobei ein grosser Theil mittels Durchfalls entleert wurde) ein reichlicher anhaltender Niederschlag eintrat. Hiernach ist das copaivasaure Alkali als wirksamer Bestandtheil zu betrachten.

Alkohol.

I. *Toxikologie.* 1) *Beiträge zur Pathochemie der Säuferconstitutionen;* von Dr. *W. Valentiner* (Arch. f. gemeinsch. Arb. Bd. V. p. 63. 1860). Bei seinen zoochemischen Untersuchungen verschiedener Muskeln bei chronischem Alkoholismus gelangte Verf. zu folgenden Resultaten. 1) Bei Vergleichung des Wassergehaltes der willkürlich beweglichen Muskeln und des Herzfleisches ergab sich bei Säuferconstitutionen eine relative Wasserarmuth der ersteren. 2) Vergleich des Gehaltes an in Aether löslichen Bestandtheilen (Fetten) des mechanisch entfetteten Muskels und Herzfleisches ergab einen sehr beträchtlichen Fettgehalt der anatomisch normalen Muskulatur bei Säufern, einen Fettgehalt, welcher den des Herzfleisches derselben Individuen, selbst wenn mikroskopisch eine fettige Degeneration der Herzmuskelfibrillen nachzuweisen ist, erheblich übertrifft. 3) Bethätigung, der schon anderweitig mehrfach auf-

Digitized by Google

gestellten Behauptung, dass Herzmuskulatur mit den mikroskopischen Charakteren der fettigen Degeneration sich chemisch nicht durch Fettreichthum auszeichnet. 4) Die Versuche einer annähernden Bestimmung wichtiger Mineraltheile (anorganischer Salze) im Muskelfleisch unter differenten pathologischen Zuständen blieben vorläufig ohne erhebliche Allgemeinresultate. 5) Bei vergleichender Bestimmung organischer krystallinischer Faktoren des Muskelstoffwechsels ergab sich als Resultat, dass Kreatin und Kreatinin sowie Inosit in relativ sehr beträchtlichem Maasse in den willkürlich beweglichen Muskeln von Säufern und Individuen, welche akut febrilen Processen unterlagen, enthalten sind. 6) Tyrosin fand sich häufiger und massenhafter im Herzfleisch, während ein beträchtlicher Leucingehalt durchgängig mit der der Fettentartung vorhergehenden oder verwandten körnigen Degeneration der Herzmuskulatur coincidirte. 7) Die Untersuchungen der willkürlich beweglichen und der Herzmuskulatur auf Harnstoff, Harnsäure, Zucker und Cholesterin fielen durchgängig negativ aus. Ueber einen gewiss wichtigen Bestandtheil des Muskel- und namentlich des Herzmuskelgewebes, das Hypoxanthin, gelangte Verf. zu keinem brauchbaren Schluss; aus demselben Grunde lässt er auch vorläufig einige Säuren des Muskelgewebes unerwähnt. Zahlreiche Tabellen dienen zum Beleg der interessanten Arbeit.

2) *Fälle von Alkoholvergiftung*; von Prof. Dr. *Maschka* (Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. VI. 8. 9. 1860) Dr. *Bentley Todd* (Clinical. lect. on certain acute diseases. London 1860 p. 438), Dr. *Henry Rose* (Med. Tim. and Gaz. Sept. 1860), Dr. *Parkes* (Lancet II. 10. Sept. 1860) *A. Motet*: considerations générales sur l'alcoolisme et plus particulièrement des effets toxiques produits sur l'homme par la liqueur d'Absinthe. Inaugural-Diss. Paris 1859. 4. 46. p. — Dr. *H. Peake* (New Orleans med. and surg. Journ. Jan. 1860.) Es sei uns gestattet, aus den vorliegenden Fällen nur das besonders Bemerkenswerthe hervorzuheben, da akute sowohl als chronische Alkoholvergiftungen zu den täglichen und bekanntesten Erscheinungen gehören.

In den von Prof. *Maschka* nach den äusserst mangelhaften Berichten der erstuntersuchenden Aerzte und Chemiker mitgetheilten Fällen, hatten ein Knabe von 8 und ein Mädchen von 3 1/2 J. von ihrem Stiefvater jedes 1 1/2 Viertelseidel 30grädigen Weingeistes erhalten, hatten sich etwas erbrochen und waren in mit Röcheln verbundenen Schlaf verfallen, der zum Tode führte. Bei der Sektion (3 Tage nach dem Tode!) fanden sich die Erscheinungen von Hirnapoplexie beziehentlich starker Hyperämie und Lungenödem, Pupillen erweitert, Alkohol wurde nicht gefunden. — Dr. *Rose* erzählt einen Fall, in welchem ein 3jähriger Knabe ein Viertel gewöhnlichen Rum und hinterher noch 2 ℥ Gin getrunken hatte und alsbald in Coma verfiel, welches nach einigen Stunden bei anfangs stark contrahirten dann erweiterten Pupillen und unter Convulsionen zum Tode führte. Bemerkenswerth waren in diesem Falle nach *Rose* folgende Momente. 1) In forensischer Hinsicht der Umstand, dass ein Kind so grosse Mengen geistiger Getränke *freiwillig* zu sich genommen hat. 2) Die Wirkung auf die Pupille. Verf. erklärt die unter der unmittelbaren stimulirenden Wirkung des Alkohols erfolgende Contraktion für die Folge einer Reizung derjenigen Fasern des 3. Hirnnervenpaares, welche durch das Ganglion ophthalm. zur Iris gehen und deren Reizung Contraktion der Pupille bedingt. In ähnlichen Fällen würde das Vorhandensein der Pupillen-Contraktion auf eine vor Kurzem stattgehabte Alkoholeinwirkung schliessen lassen; beim vollen Eintritt der Narkose werden die Pupillen äusserst stark erweitert und bleiben so bis zum Tode (vergl. dagegen den Fall von *Todd* und dafür den Fall von *Maschka*) 3) Convulsionen wie in dem erwähnten Falle, sind bei akuter Alkoholvergiftung selten und werden sogar von *Orfila* als diagnostisches Unterscheidungszeichen zwischen Alkohol und Opiumvergiftung angesehen. (s. auch den Fall von *Todd*).

Bei dem Fall von *Parkes*, in welchem ein 5jähriger Knabe etwa 1/2 Viertel Rum getrunken hatte, ist nur der Umstand auffallend, dass erst nach 1 1/2 Stunde vollständiger Sopor eintrat und bis dahin der Knabe unaufhörlich schrie. Im Uebrigen verlief der Fall wie eine gewöhnliche starke akute Alkoholintoxation. Brechmittel wirkten nicht, es musste eine elastische Röhre eingeführt werden, durch welche (mittelst Erbrechen) nach Alkohol riechende Substanzen entleert wurden.

Dr. *Bentley Todd* beobachtete einen Fall tödtlich verlaufender Vergiftung eines 3jährigen Mädchens durch 2 1/2 ℥ Gebranntwein. Bemerkenswerth ist hierbei ausser den gewöhnlichen Symptomen akuter Alkoholvergiftung 1) während des Lebens die eintretenden heftigen Convulsionen namentlich der linken Körperhälfte, die später in Lähmung des linken Armes übergingen, sodann der normale, etwas oscillirende Zustand der Pupillen (im Gegensatze zu den obigen Fällen); 2) nach dem Tode die äusserliche Blässe der Hirnsubstanz, der vollkommen normale Zustand der Brust und Baucheingeweide; nur in den Nierenepithelien viel Fett 3) Als differentiell diagnostische Momente zwischen Alkoholcoma und Coma aus anderen Ursachen hebt Verf. folgende hervor: a) Alkohol-

Digitized by Google

coma ist nicht so tief, der Patient kann daraus, wie auch im vorliegenden Falle geschah, durch kalte Begiessungen des Kopfes erweckt werden. b) Alkoholcoma lässt, wenn man die dagegen (wie oben geschah) als Medicament benutzten alkoholischen Getränke einige Stunden lang wegbleibt, nach, geschieht diess längen, so tritt Collapsus ein. c) Alkoholgeruch des Athems ist kein sicheres Kennzeichen für Alkoholcoma; es fehlte im obigen Falle gänzlich.

Vergiftung durch Absynth; nach *Motet* (a. a. O.) — Auf 6 mitgetheilten Beobachtungen gestützt, glaubt Verf. bestimmte Unterschiede zwischen der gewöhnlichen Akoholvergiftung und der Absynthvergiftung darstellen zu dürfen. Eigenthümlich ist für letztere in der ersten Periode das völlige Fehlen des Muskelzitterns, sowie das Auftreten eines bedeutenden Stupor, während beim gewöhnlichen Delirium tremens die Erscheinungen von Agitation vorherrschen. Das Sehen kleiner Thiere wie beim gewöhnlichen Säuferwahnsinn kommt nicht vor, vielmehr sehen die Absynthtrinker Flammen oder spitzige Waffen, die gegen sie gerichtet sind. Im Uebrigen stimmen beide Intoxikationsformen überein. (Auch die Absynthintoxikation hat ihre akute und chron. Form). Das häufigere Auftreten der Absynthvergiftung in der Jetztzeit erklärt Verf. dadurch, dass gegenwärtig die Fabrikation des sogenannten schweizer Absynths in Frankreich zu der des gewöhnlichen sich verhält wie 20 : 5. Der gewöhnliche wird mit 40procentigem Alkohol, der schweizer durch Maceriren von Summitat. Absynth., Rad. Angelic. Fol. Dictamni, Sem. anisi stellat. mit Alkohol von 60—72 % bereitet.

Dr. *Peake* (a. a. O.) erzählt, dass bei den Negern in Arkansas (ausser Tabak s. d.) als Mittel gegen Klapperschlangenbiss der Branntwein gilt. Der Kranke trinkt soviel er kann, ohne davon betrunken zu werden.

II. *Pharmakologie A) Beiträge zur physiologischen Wirkung des Alkohols.* 1) *Verhalten des Alkohols im Organismus;* von *Perrin, Duroy* und *Ludger Lallemand* (L'Union 127. 1859). Die Verf. prüften das Blut von Hunden, die Exspirationsluft und den Harn von Menschen, welche sämmtlich Alkohol und alkoholische Getränke bekommen hatten, auf Alkoholgehalt und konnten dabei den Alkohol in *unveränderter* Gestalt mit Bestimmtheit im Blute der Hunde und im Harn der Menschen nachweisen. In der Exspirationsluft gelang diess mit weniger Bestimmtheit, doch erhielten sie eine unbestimmt nach Alkohol richende nicht brennbare Flüssigkeit, welche Chromsäure reducirte, dagegen Silberoxyd nicht. Zum Nachweis kleiner Mengen Alkohol wurden die zu untersuchenden Stoffe in einen Ballon gebracht, durch welchen ein Luftstrom geleitet wurde, welcher nach seinem Austritte noch durch eine Chromsäurelösung ging. Der Ballon wurde dabei im Wasserbade bis zur Siedehitze erwärmt. Aus der Menge der reducirten Säure liess sich der Gehalt an Alkohol bestimmen. Es ergab sich aus wiederholten Versuchen, dass Gehirn und Leber 2—3mal soviel Alkohol enthielten als das Blut. Aus 440 Grammen von den Häuten befreiten Gehirns und Rückenmarks von 6 alkoholisirten Hunden wurden 3,25 Grammen sehr concentrirter Alkohol gewonnen. Alkohol wurde ferner im Muskel und Zellgewebe und in der Transspirationsluft nachgewiesen. Im menschlichen Harn findet sich Alkohol schon ¼ Std. nach dem Genuss von etwa 40 Grmm. Branntwein, in der Exspirationsluft eines Menschen, der zu seiner Mahlzeit weniger als 1 Liter Wein getrunken hat, noch nach 8 Stunden, im Harn noch nach 15 Std.

Die erwähnte Reduktion der Chromsäure kann nicht bedingt gewesen sein: a) durch Essigsäure, weil diese an ein Alkali gebunden, also nicht flüchtig gewesen wäre; b) auch nicht durch Aldehyd, weil Silberoxyd nicht reducirt wurde und weil, wenn Aldehyd gereicht wurde, dieses als solches nachgewiesen werden konnte.

2) *Vergleichung der Wirkung des Alkohols, Aethers, Chloroforms, Amylens und der Kohlensäure*; von Prof. *Ludger Lallemand, Maurice Perrin* und *Duroy* (L'Union 109. 1860.) Die diesmaligen Versuche betreffen die Wirkung der gedachten Substanzen auf das cerebrospinale Nervensystem. Die Verf. injicirten zu diesem Zwecke den Alkohol in den Magen von Hunden, entfernten, sobald der völlige Rauschzustand eintritt, die Bögen einiger der letzten Rückenwirbel und beobachteten an dem blossgelegten Rückenmark die Veränderungen in der Sensibilität und Motabilität der Nervenwurzeln. Ebenso verfuhren sie mit den oben erwähnten Anaestheticis, nur legten sie hier erst das Rückenmark bloss und liessen dann die betreffenden Gase einathmen. Es ergaben sich folgende Schlüsse: 1) Alkohol, Chloroform, Aether und Amylen wirken primitiv und direkt auf die Nervencentren, in deren Substanz sie sich ablagern. Was die Verf. früher, (s. oben) vom Alkohol nachwiesen, haben sie nun auch hinsichtlich des Chloroforms, Aethers und Amylens bestätigt gefunden, nämlich dass sie sich nicht zersetzen, sondern (und zwar in den Nervencentren mehr als in anderen Organen) anhäufen und auf diese Weise die Funktion der Cerebrospinalachse aufheben; erst secundär entstehen die Erscheinungen Asphyxie, indem dieselbe erst durch die Einwirkung auf das verlängerte Mark, welches der Athmungsfunktion vorsteht, bedingt wird. Die Kohlengase dagegen üben

Digitized by Google

primitiv einen specifischen Einfluss auf das Blut aus, indem die Kohlensäure dem arteriellen Blute die Farbe des venösen ertheilt und das Kohlenoxydgas die physiologischen Eigenschaften der Blutkörperchen abändert. Das auf diese Art veränderte Blut erzeugt erst sekundär die Erscheinungen von Unempfindlichkeit, ähnlich denen, die bei asphyktischen Zuständen eintreten. Alkohol, Chloroform, Aether und Amylen wirken sonach direkt und primitiv als Anaesthetica, die Kohlengase erst indirekt; letztere werden deshalb von den Verf. Pseudoanaesthetica genannt.

3) *Veränderung der Kohlensäureexcretion nach Alkoholmitteln;* von *Edu. Smith* (Brit. med. Journ. March 1859). Verf. hat den Einfluss verschiedener Genussmittel auf die Kohlensäureexcretion untersucht und dabei hinsichtlich der Alkoholmittel Folgendes gefunden. Die alkoholischen Genussmittel wirken sehr verschieden. Reiner Alkohol bewirkte stets eine Steigerung der Kohlensäureexcretion bis nicht ganz 1 Gr., Rum hat meist dieselbe Wirkung und gute Biere bewirkten zuweilen eine Vermehrung um mehr als 1 Gr., wobei die Wirkung über zwei Stunden anhielt. Sherry bewirkte geringe und anhaltende Vermehrung, Brandy und Gin (namentlich letzterer) setzten die Kohlensäureexcretion herab, Whisky verhielt sich je nach der Sorte verschieden. Inhalation von Alkohol, Spirituosen und Weinen veranlasste eine Verminderung der Kohlensäureexcretion und eine Vermehrung der Wasserexspiration. Die verschiedenen alkoholischen Mittel unterscheiden sich durch ihren Gehalt an Alkohol und anderen Bestandtheilen (Zucker, Kleber, Säuren, Salzen, ätherischen Oelen, Aether) und dürfte hiernach dies auf Differenz der Kohlensäureexcretion von Einfluss sein.

B) *Zur Therapie der Alkoholmittel.* 1) *Alkohol als Abortivmittel gegen Wechselfieber;* von Dr. *J. Guizot* (L'Union 108. 1860). Nachdem Verf. früher bei asiatischer Cholera durch starke Dosen Alkohol und alkoholischer Getränke das Stadium algidum in kurzer Zeit beseitigt und Heilung bewirkt hatte, versuchte er dieselben seit 1855 auch im Froststadium des Wechselfiebers. Sobald der Frost eintritt erhalten die Kranken 2—3 kleine Gläser Rum, worauf binnen wenigen Minuten Wärme eintritt und das Fieber meist nicht wiederkehrt. Geschieht dies dennoch, so genügt eine 1—2malige Wiederholung des Verfahrens zur vollständigen Beseitigung des Fiebers.

2) *Alkoholische Getränke bei erschöpfenden Krankheiten;* von Dr. *J. Pursell* (Brit. med. Journ. Aug. 25. 1860). Verf. berichtet 4 Fälle hochgradiger Erschöpfung in Folge von akutem Rheumatismus, Diarrhöe, Arachnitis und Meteorhagie, in welchen der reichliche Genuss von Branntwein (mit guter Kost) nach *Todd's* Methode schnell die gesunkenen Kräfte hob und baldige Reconvalescenz herbeiführte. —

Wir gedenken beim Alkohol einer recht guten Habilitationsschrift: De l'alcoolisme, von *V. A. Recle.* Paris 1860. 4. 122 p., welche mit grosser Vollständigkeit und unter Benutzung einer reichen Literatur alles Wissenswerthe über Alkohol zusammenstellt und dabei namentlich auch des forensischen und hygienischen Theiles der Alkohol-Frage in umfassender Weise gedenkt.

Chloroform.

1) *Chloroformeinhalation durch ein Nasenloch;* von *Faure* (Gaz. des Hôp. 79. 1859; Bull. de L'Acad. XXV. p. 115. Nov. 1859). Die Methode besteht darin, dass das Chloroform nur durch ein Nasenloch mittels eines eingelegten, an dem freien Ende mit einem etwas konisch zugehenden metallenen Ansatzstücke versehenen Kautschukrohres eingeathmet wird, während durch das andere atmosphärische Luft einströmt. Das Einathmen erfolgt ohne Beschwerde; Schmerz, Reizung der Luftwege, Aufregung, Suffokation, Dyspnöe, Kopfcongestionen, Sinken der Herzthätigkeit erfolgt nicht. Der fortwährende Zutritt der atmosphärischen Luft macht eine plötzlich eintretende Asphyxie unmöglich. —

2) *Sauerstoffeinathmungen gegen Chloroform- und Aethervergiftung;* von *Ch. Ozanam* (Compt. rend. LIV. Nr. 2. 1860). Nachdem Verf. früher von Sauerstoffinhalationen gute Erfolge bei Asphyxie durch Kohlengase gesehen hatte, versuchte er dieselben auch bei Intoxikation durch Chloroform und Aether. Die Thiere, an denen er experimentirte, sollen sich danach weit schneller, (oft um die Hälfte der Zeit) erholt haben als nach Einblasen atmosphärischer Luft. Wird Aether oder Chloroform mit Sauerstoff zusammen eingeathmet, so bedarf es einer 2—3mal längeren Zeit um Anästhesie herbeizuführen, als wenn das betreffende Gas mit atmosphärischer Luft eingeathmet wird. Auch bei Menschen dürften Sauerstoffeinathmungen unter gleichen Verhältnissen nützlich werden, wenn das Oxygen gleich bei der Hand ist. (Wie aber, wenn der Chloroformirte gar nicht mehr athmet? Es ist aus Verf.'s Bericht nicht zu ersehen, ob er in solchem Falle künstliche Sauerstoffinsufflationen anwendet).

3) *Chloroform gegen krampfhafte Contracturen der Extremitäten;* von Prof. *Aran* (Bull. de Thér. LVII. Mars 1860). Bei einem wahrscheinlich in Folge von Erkältung an (seit 14

Digitized by Google

Tagen dauernden) krampfhafter Contractur der Beugemuskeln der Arme und Beine leidenden Individuum wandte Verf. mit fast augenblicklichem Heilerfolge innerlich eine Gummimixtur mit $2^1/_2$ Grammen Chloroform, stündlich ein Esslöffel, und dazu mit Chloroform getränkte Compressen auf die Waden und die Beugeseite der Vorderarme an. Schon nach 2 Stunden konnte Patient die Arme und Beine ohne Schmerz ausstrecken und nach 10 Tagen das Hospital (St. Antoine) verlassen. Ein leichter Rückfall wurde binnen Kurzem auf dieselbe Art beseitigt.

Animalische Stoffe.

Mollusken.

Pharmakologie. Zur therapeutischen Verwendung der Mollusken; von *Fournier* (Rev. de Thèr. méd.-chir. 7. 1860). Die Nähr- beziehentlich Heilwirkung der Mollusken beruht nach Verf. auf dem Gehalte an Schleim, Schwefel, Jod und Phosphor. Die Seemollusken, mit Ausnahme der Austern enthalten am meisten Jod. Was den Schwefelgehalt anlangt, so sind die Gastropoden des Süsswassers daran am reichsten, dann folgen die Landgastropoden, dann die Cephalopoden und endlich die See- und Flussacephalen; die Limneen und Paludinen enthalten am meisten Phosphor. Verf. ist auf die Idee gekommen, den Gehalt an Jod, Schwefel und Phosphor dadurch zu vermehren, dass er die Thiere in diese Substanzen enthaltendes Wasser legte und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen: 1) In Wasser mit $^1/_{100\cdot000}$ Jod absorbiren die Mollusken in den ersten Monaten Jod in steigender Proportion, so dass sie zu Ende des 5. Monats auf 100 Grammen Schleim 5 Ctgrmm. Jod enthalten, nach 6 Monaten bleibt der Gehalt stationär. 2) Die Absorption des Schwefels aus Schwefelwassern erfolgt langsamer, aus Jodschwefelwassern wird nur das Jod in obiger Proportion absorbirt. 3) Liegen die Thiere in phosphorhaltigen Wassern, so ist der Phosphorgehalt der Nervenganglien nach 6 Monaten verdoppelt. Auch arsenige Säure, Sublimat, Quecksilbercyanür, Mangan, Morphium, Belladonna werden absorbirt, Eisen nicht. Aus den auf diese Weise behandelten Paludinen bat Fournier ein Extrakt, dem er den Namen Paludène beilegt, dargestellt, dass er zu Syrup, Zuckerwerksformen u. s. w. verarbeitet.

Processionsraupen.

Pharmakologie. Hautröthende Wirkung der Processionsraupe; von *Champouillon* (Gaz. des Hôp. 107. 1860). Die gelben, borstigen Haare der in Eichenwäldern lebenden sogenannten Processionsraupe erzeugen auf der menschlichen Haut einen papulösen Ausschlag und unerträgliches Jucken; nach dem Tode und dem Trocknen des Thieres verliert sich diese Eigenschaft. Noch stärker wirkt der aschgraue Staub, der sich im untern Theile des Nestes dieser Raupe vorfindet und sich durch die Luft verbreitend, auf Entfernungen hin in obiger Weise wirkt. Derselbe behält seine Eigenschaft viele Jahre lang. *Trousseau* empfiehlt die Nester als Hautreiz bei zurückgetretenen Masern und Scharlach, doch räth *Champouillon* hiervon ab, da der erzeugte Ausschlag an sich eine Krankheit ist und in seinen Folgen nicht leicht berechnet werden kann. Der ältere Vorschlag von *Réaumur*, sich der Nester der Processionsraupe als Vesikators zu bedienen, ist ungeeignet, da dieselben keine Blasen, sondern nur einen papulösen Ausschlag bewirken. — Als Mittel gegen den Ausschlag selbst werden Salzbäder, oder, wenn derselbe nur lokal ist, frischgequetschte Petersilien empfohlen.

Animalische Heilbäder.

Pharmakologie. Die animalischen Heilbäder im Gumpendorfer Schlachthaus in Wien und ihre Heilresultate; von Dr. *Sigism. Eckstein* (Oesterr. Ztschr. f. prakt. Heilk. VI. 36. 1860.) Seit dem 11. Januar 1859 hat Verf. eine Heilanstalt der gedachten Art in dem Gumpendorfer Schlachthaus eröffnet und benützt als Bademateriał den Inhalt des ersten Magens geschlachteter Rinder im lebenswarmen Zustande. Die Anstalt besteht aus 14 Badezimmern; in jedem Zimmer befinden sich 2 Metallwannen, eine für das Bademateriał, welche während des Badegebrauchs mittels Holzdeckels bis zum Halse schliesst, wodurch jeder Luftzutritt verhindert wird und das Material während der einstündigen Badezeit die ursprüngliche Temperatur von 27—28° R. beibehält. Die 2. Wanne dient zum Reinigen und Abwaschen. In mancher Wanne befindet sich eine bis zum Boden derselben reichende Kupferröhre, die durch das Oeffnen eines Hahnens nach Erforderniss Dampf zuströmen lässt, um dem Bademateriale nach Erforderniss eine höhere Temperatur verleihen zu können. Ausserdem sind 2 gemeinschaftliche Cabinen, eine für Männer, eine für Frauen angebracht, in welchen mehrere Personen zugleich Lokalbäder einzelner Körpertheile nehmen können. Die Erwärmung des Wassers zum Reinigen, sowie die gleichmässige Heizung des Badelokals im Winter geschieht mittels Dampfapparates durch in Kupferröhren cirkulirenden Dampf. Die Badestunden sind von 11—4 Uhr, in welcher Zeit die Schlachtungen im Schlachthause stattfinden. Arme und öster-

Digitized by Google

reichische Militär vom Unteroffizier abwärts erhalten die Bäder gratis und wurden derartige Gratisbäder im Jahre 1859 über 3000 verabreicht.

Wirkung. Es sollen nach Verf. 3 Faktoren mitwirken: a) physikalische, b) chemische und c) animalische. Zu a) Die Temperatur entspricht zwar der eines einfachen warmen Bades, doch wird dieselbe ähnlich, wie bei Meer- und Schlammbädern durch das compaktere Material mehr beisammen gehalten und erhält sich länger als 1 Stunde auf derselben Höhe. — Zu b) Die Säure des Magens mit den Extraktivstoffen und Salzen der von den Thieren genossenen, beim Zerfalle Gase entwickelnden Kräuter und Gräser wirken belebend und anregend auf den Organismus. Zu c) Der Magensaft, Speichel und Schleim werden vielleicht resorbirt, sie gehen in Gährung über und bedingen elektrische Erscheinungen, welche auf die Wirkung der Bäder von Einfluss sein dürften. —

Anwendung. Vom 11. Jan. bis Ende Dec. 1859 wurden 363 Patienten in der Anstalt aufgenommen, über welche eine tabellarische Uebersicht vorliegt. Aus dieser ergibt sich, dass am sichersten und schnellsten durch animalische Bäder positive Heilerfolge zu erwarten sind bei Skrophulose, Rhachitismus, allen Krankheiten in den Knochen, der Beinhaut, den Muskeln und Sehnen, bei Frakturen, Luxationen, Periostitis, Contrakturen, Contusionen, Exsudaten, Extorsion, (besonders traumatischen Ursprungs) Anämie, Arthritis, Rheumatismus, Rückenmarksneurosen, Paresis, Paralysis, Chorea, Muskelatrophie. Bei Hautkrankheiten hat Verf. noch keine genügende Erfahrung. — Contraindicirt oder beschränkt ist der Gebrauch 1) bei hochgradigen Kopf- und Brustcongestionen, wo warme Bäder überhaupt mit Vorsicht anzuwenden sind; die Bäder werden in solchen Fällen dann gut vertragen, wenn gleichzeitig kalte Umschläge auf den Kopf applicirt werden; 2) Oedem der Extremitäten. 3) Frische Wunden, bei denen ein mechanischer Reiz zu fürchten ist. 4) Hochgesteigerte Sensibilität der peripherischen Hautnerven, die durch Wärme nicht beruhigt wird. 5) Varikositäten. 6) Syphilis.

Die Dauer der Kur richtet sich im Allgemeinen nach der Dauer und Intensität der Krankheit; in einigen Fällen zeigte sich der günstige Erfolg schon nach wenigen Bädern. Bei manchen Kranken schienen die ersten Bäder gar keine Wirkung zu haben, dann aber erfolgte eine rapide Abnahme der Symptome. Recidive selten. Die spec. Wirkung der animalischen Bäder scheint dadurch bestätigt zu werden, dass viele chronische Kranke Heilung fanden, die bereits einfache warme und kalte, sowie Mineralbäder erfolglos gebraucht hatten.

C. Allgemeine pharmakologische Studien.

Desinficirende Mittel.

(Ueber die antiseptische Wirkung der Aetzchloride s. Chlor).

Pharmakologie; von Dr. *Abel* (Preuss. Militär-Ztg. 3. 1860), *Velpeau* (Gaz. de Paris 7. 1860), *Ossian Henry* jun. (Arch. gén. Oct. 1859), *Bonnafont* (Bull. de L'Acad. XXIV. 23. p. 1264. 1860), *Isambert* (Journ. de Chim. méd. Févr. 1860), *Frommüller* (Memorab. a. d. Prax. V. 10. Oct. 1860), *Küchenmeister* (Deutsche Klin. 13. 1860), *Demeaux* (L'Union. 88. 1860), *Schreber* (Jahrb. f. Kinderheilk. III. 2. p. 138. 1860), *Leboeuf*, *Lemaire*, *Renault*, (Bull. de L'Aacad. XXIV. Nro. 20. p. 1132. 1860), *Trousseau* (Journ. de Chim. méd. Févr. 1860) u. A.

Das, wenn auch nur temporäre Aufsehen, welches das unter dem Namen des *Corne-Demeaux*'schen Mittels bekannte, aus 100 Th. Gyps, und 3 Th. Coaltar (einem Steinkohlentheerprodukte) bestehende Desinfektionsmittel erregt hat, ist zum grossen Theil der Anlass gewesen, dass auch andere desinficirende Mittel einer eingehenden und vergleichenden Kritik unterworfen worden sind. Hauptsächlich geschah dies von Seiten einer von der Acad. des scienc. zur Prüfung des *Corne-Demeaux*'schen Mittels ernannten und aus *Chevreul*, *J. Cloquet* und *Velpeau* bestehenden Commission, über deren umfassende Arbeiten *Velpeau* (a. a. O.) Bericht erstattet und die wir bei Besprechung der einzelnen Mittel unter der Bezeichnung „Commissionsbericht" anführen. Wir theilen die sämmtlichen in den oben citirten Arbeiten aufgeführten Desinfektionsmittel, entsprechend dem Plane dieses Jahresberichts in *anorganische* und *organische* Mittel, da die Anordnung nach der physiologischen Wirksamkeit derselben noch zu wenig fest begründet ist, um als maasgebendes Eintheilungsmoment zu dienen, mit. Wir gedenken jedoch in dieser letzteren Beziehung einiger allgemeiner Bemerkungen von *Ossian Henry* (a. a. O.), nach welchem die medicinisch gebrauchten desinficirenden Mittel nach ihrer Wirkung in 3 Klassen zerfallen: *chemisch*, *mechanisch* wirkende und *gemischte*. Die chemischen wirken durch direkte Verbindung mit den Fäulnissgasen oder durch Substitution eines ihrer Elemente an die Stelle eines der Körper, die man zersetzen will. Auf erstere Art wirken die Säuren, Alkalien, die löslichen Eisen-, Zink-, Blei- und Kupfersalze, auf letztere (durch Substitution) das Chlor, die Oxyde des Chlor, die Hypochloride und das Jod. — Die auf mechanische Weise wirksamen Desinfektionsmittel wirken entweder durch Absorption der Fäulnissgase und sonstigen Fäulnissmaterien (Kohle, Chinapulver, Zimmt, Gyps,

Digitized by Google

Thonerde, poröse Körper überhaupt), oder dadurch, dass ihr Geruch an die Stelle des Fäulnissgeruchs tritt (aromatische, ätherisch-ölige Stoffe, Kampfer). Die gemischten Desinficientia wirken auf doppelte Weise: durch Absorption und chemische Verbindung (z. B. Kalk, oder durch Absorption und Substitution des Geruchs (Theer).

I. *Anorganische Desinfektionsmittel.* A) *Nichtmetallische Elemente.* 1) *Kohle.* Der Apotheker *Moride* in Nantes (s. Commissionsbericht) hat statt der gewöhnlichen Kohle das Pulver der Beghead-coake vorgeschlagen und hat man sich desselben im Hospital nicht ohne Nutzen bedient; die Commission (s. Commissionsbericht) fand es weniger wirksam, unbequemer und unangenehmer als das *Corne-Demeaux*'sche Mittel. — *Herpin* (s. Commissionsbericht) verbindet nicht ohne Nutzen *vegetabilische Kohle* mit Gyps. Kohlensäure, welche *Herpin* bei putriden Wunden empfiehlt, ist theoretisch zweckmässig, aber ihre Applikation praktisch mit vielen Schwierigkeiten verbunden. — 2) *Jodtinktur* desinficirt die Wunden unvollständig, erzeugt lebhafte Schmerzen, riecht unangenehm und ist im Grossen kaum anwendbar. — 3) *Chlor* zerstört (s. Commissionsbericht) den Geruch, riecht aber unangenehm und wirkt auf die Wunden nicht günstig; zum Reinigen stinkender Wunden und tiefer Eitergänge passt jedoch ein mit Chlorwasser getränkter Schwamm sehr gut.

B) *Alkalische Erden.* 1) *Kalk.* Hierunter summiren wir die Berichte über das Coaltar-Gypsmittel. Die Versuche und Beobachtungen, über welche *Velpeau* berichtet, wurden fast alle in den Kranken- und Sektionssimmern der Pariser Charité theils mit dem Pulver, theils mit dem mit Oel verriebenen Präparat, (dessen Zusammensetzung wir eingangsweise angaben (in Gestalt von Cataplasmen an verschiedenen putriden Wunden und Geschwüren, sowie an faulenden Cadavertheilen angestellt und dabei folgende Resultate erhalten: a) Der Coaltargyps desinficirt, wenn in geeigneter Gestalt applicirt, putride und stinkende Wunden und Geschwüre. b) Die absorbirenden und geschwürsreinigenden Eigenschaften, welche die Erfinder *Corne* und *Demeaux* rühmen, sind der berichterstattenden Commission nicht so bedeutend als Jene angeben, erschienen. Das Pulver absorbirt besser als die Cataplasmen; zwar bemächtigen sich letztere eines Theils der krankhaften Ausschwitzungen, wenn man sie aber nicht 4—6mal täglich erneuert, so bleibt der Eiter doch darunter angesammelt, daher bleibt der Reinigungsprozess der Wunde nach einigen Tagen stehen und die Vernarbung erfolgt nicht schneller als bei den gewöhnlichen Mitteln. c) Krebsgeschwüre werden theilweise desinficirt, die Verjauchung aber nicht beschränkt und die Schmerzen nicht vermindert. d) Vortrefflich wirkt das Coaltargyppulver in Nachtstühlen als Desinfektionsmittel, in Leichenkammern. Faulende Cadaverstücke, welche man in dem Pulver rollt oder damit imbibirt, verlieren sofort ihren unangenehmen Geruch, auch wird dadurch zugleich das lästige Zufliegen von Insekten verhütet. e) Versuche im Grossen mit Desinficirung stinkender Lokalitäten haben die Berichterstatter zur Zeit noch nicht angestellt, doch haben Versuche mit Coaltargyppulver in Nachtstühlen dessen geruchmindernde Wirkung auch hier ausser Zweifel gestellt. Die Inconvenitrungen des Coaltargyppulvers sind folgende: a) dass es die Wäsche des Kranken beschmutzt, b) dass es hart wird und durch sein Gewicht Wunden und Geschwüre nachtheilig afficirt, c) dass es den zu den Cataplasmen verwendeten Compressen eine schwer vertilgbare rostfarbene oder gelbe Farbe mittheilt, d) dass es oft erneuert werden muss, e) dass zwar der faulige Geruch entfernt wird, an dessen Stelle aber ein ebenfalls unangenehmer bituminöser Geruch tritt. Verschiedene andere, der Commission überlieferte Präparate enthalten als Grundlage gleichfalls den Coaltar, theilen also dessen Vorzüge und Nachtheile. Dies würde also auch von der sog. *desinficirenden Charpie* gelten, welche *Demeaux* (a. a. O.) theils durch Tränken der zur Charpie bestimmten Leinwand mit 100 Th. Coaltar und 500 Th. Oel, theils dadurch herstellt, dass er zwischen die so bearbeitete sogenannte Coaltarleinwand eine Schicht Coaltargyppulver streut, das Ganze 24 St. lang einem mässigen Drucke aussetzt und dann zu Charpie verarbeitet.

Zu ähnlichen Resultaten gelangte *Ossian Henry* jun. (a. a. O.) bei seinen mit dem *Corne-Demeaux*'schen Mittel im pariser Invalidenhôtel angestellten Versuchen. Er fand Folgendes: a) Das gedachte Gemisch maskirt den Geruch aus stinkenden Wunden; b) Der Grad der Wirkung steht in umgekehrtem Verhältniss zu der Quantität der Eiterung, die von einem Verband zum andern stattgefunden hat; c) die absorbirende Wirkung des Gemisches ist gering, da bei Applikation dicker Lagen desselben die der Wunde zunächst gelegene Schicht zwar von dem Eiter imprägnirt wird, die äusseren Schichten aber und die Verbandstücke trocken bleiben und der Eiter auf der Wundfläche zurückbleibt. Der Geruch des Eiters wird nicht zerstört, sondern nur maskirt. Ausserdem beschmutzt das Gemisch die Verbandstücke, verlangt ziemlich lange Zeit zu seiner Applikation und muss oft erneuert werden. Als Topicum wirkt es zwar heilsam auf die Wund- und Geschwürsflächen, besitzt aber vor anderen ähnlichen Pulvern in dieser Hinsicht keinen Vorzug. — Die Angaben der Commission hinsicht-

Digitized by Google

lich des *Corne-Demeaux*'schen Mittels werden ferner durch die Mittheilungen des Marschalls *Vaillant* und der Aerzte *Larrey* (aus dem italienischen Feldzuge) *Pirondi*, *Bonamy*, *Follet*, *Rigaud* u. a. bestätigt. — *Trousseau* hat in einem Falle von Pyopneumothorax mit sehr stinkendem Inhalt nach der Punktion zuerst Jod und gleich darauf 75 Grammen Coaltargypspulver, in 75 Grammen Wasser gelöst, injicirt. Danach soll der Geruch schnell verschwunden sein, das Allgemeinbefinden sich gebessert haben und das Verfahren namentlich in der Kinderpraxis zweckmässig sein (?).

Isambert (a. a. O.) benutzte das Coaltargypspulver bei 1. Rhykia syph. und bei 3 Fällen von Abscessen nach Typhus und fand, dass atonische Geschwüre danach anfangs schnell trocknen, die Schorfe bald abfallen, die Geschwürsflächen schnell der Heilung entgegengehen, und der Geruch sich verliert, aber die eigentliche Vernarbung doch durch andere Mittel erzielt werden muss.

Sehr eingehend bespricht das *Corne-Demeaux*'sche Mittel Dr. *L. Abel* (a. a. O.) Er weist nach, dass dem Gyps sowohl vom chemischen als vom physikalischen Standpunkte aus a priori die antiseptische Wirkung abgesprochen werden muss, und stimmt hiermit die praktische Erfahrung vollkommen überein. Aber auch selbst, wenn er als Antisepticum gelten könnte ist er für die Praxis unbequem a) weil der Verband sehr häufig erneuert werden muss, da der Gyps nur so lange wirksam sein kann, als er die Sekretflüssigkeit chemisch bindet; b) weil die Applikation des Mittels lange Zeit erfordert und bei sinuösen fistulösen Wunden und Geschwüren, sich ein förmlicher Stein bildet; c) weil der Gyps unbequem ist, da bei Applikation desselben, wenn man ihn nicht in der die Absorption wesentlich hindernden Salbenform anwenden will, die kranken Partien horizontal liegen müssen, was oft sehr belästigend ist; d) weil er wenigstens in Pulverform ein unsauberes Mittel ist.

Was den zweiten Bestandtheil des *Corne-Demeaux*'schen Mittels, den Steinkohlentheer, anlangt, so ist er an sich nicht unwirksam, er wirkt antiseptisch, reizend austrocknend, aber die Unbeständigkeit und Ungleichmässigkeit seiner Zusammensetzung, namentlich hinsichtlich des eigentlichen antiseptischen Stoffes, der Carbolsäure macht ihn unbeständig und unsicher in seinen Erfolgen. Verf. hat mit *Krulle* in der Berliner Charité mit einer Mischung aus dem in seiner Zusammensetzung dem Theer selbst wesentlich gleichen Théeröl und Gyps (2 ʒij Ol. Lithanthrac. 2 ℥ Calcar. sulphur.) eine Reihe von Versuchen bei brandigen Fussgeschwüren, Abscessen und Wunden, sowie bei Carbunkeln angestellt und dabei gefunden: a) dass der Verband unsauber, zeitraubend und oft für den Kranken beschwerlich ist; b) dass das Mittel bald hart und bröcklig wird, die Verbandstücke von den Sekretflüssigkeiten durchträukt, deren Geruch zwar vermindert, aber meist nicht verdeckt wird und höchstens bei schwach secernirenden Flächen der Manchem höchst unangenehme Theergeruch vorherrschend ist; c) dass die Reinigung der Wunden und Geschwüre meist sogar langsamer als nach der bisher in der Charité üblichen Mischung aus Kohle, Myrrhe, Campher oder nach dünner Chlorzinklösung erfolgte; d) dass sonach das *Corne-Demeaux*'sche Mittel unvollkommener und unsicherer als andere bekannte Mittel dem therapeutischen Zwecke entspricht und dabei soviel technische Mängel hinsichtlich des Verbandes bietet, dass er nicht verdient, eine hervorragende Stelle in dem Heilmittelschatz einzunehmen.

Renault (a. a. O.) kam bei seinen in Alfort an faulenden Thierstoffen gemachten Untersuchungen zu folgenden, die Erfahrung der Commission hinsichtlich der Verwendbarkeit des *Corne-Demeaux*'schen Mittels in Leichenkammern bestätigenden Resultaten: 1) Coaltar, Terpentinöl, Kreosot, gewöhnlicher Theer mit oder Gyps, besitzen sämmtlich desinficirende Eigenschaften, aber in verschiedenem Grade. Diese Wirkung ist geringer, wenn diese Substanzen allein, stärker, wenn sie mit Gyps zusammen angewendet werden. 2) Gewöhnlicher Theer mit Gyps desinficirt „vielleicht" etwas besser als Coaltar mit Gyps, jedenfalls ist sein Geruch weniger unangenehm. Saponin mit Steinkohlentheer s. bei Saponin, Vegetabilischer Theer, bituminöses Wasser von Vicot, Kreosot s. bei organische Desinfektionsmittel.

Der hydraulische Kalk mit Theer, den *Roysse* in Marseille vorschlägt, desinficirt stinkende Wunden nicht und wird von Kranken nicht vertragen.

Gewöhnliche Erde mit Steinkohlentheer gemischt soll nach den Erfahrungen von *Vialles* in Béziers ein wohlfeileres und stärker wirkendes Desinfektionsmittel geben, als der Coaltargyps. Nach *Cabanes* soll jedes vegetabilische und mineralische Pulver (sogar Poudrette) mit Steinkohlentheer gemischt, das Coaltargypspulver ersetzen können und sogar an Wirksamkeit übertreffen. Die berichterstattende Commission hat gefunden, dass in der That gewöhnliche trockne Erde, Sand oder Pflanzenpulver mit Steinkohlentheer zur Desinficirung von Fäkalstoffen der Wirksamkeit des Coaltargypspulvers zum Mindesten gleichen, dagegen zu chirurgischen Zwecken sich weniger eignen. *Küchenmeister* (a. a. O.) gedenkt in dieser Hinsicht des von *Demarquay* empfohlenen Bachnebleimes, des Bestreuens von Brandwunden mit Bismuth. nitr., mit Mehl oder Kohlenpulver.

Digitized by Google

2) *Thonerde* gegen Hautausschläge und riechende Schweisse; von Dr. *Schreber* (a. a. O.) Die starke Imbibitionskraft der gewöhnlichen Thonerde für ölige, ranzige und ähnliche Flüssigkeiten hat Verf. veranlasst, dieses Mittel gegen nässende, juckende Hautausschläge (Tinea, herpetische und ähnliche Efflorescenzen), sowie gegen riechende Achsel- und Fussschweisse zu versuchen. Bei den erstgedachten Krankheiten wird die Thonerde in Wasser erweicht, mittels Durchdrückens durch ein feines Sieb von steinigen Partikelchen befreit und in weicher Salbenform messerrückenstark ein- oder mehrmals täglich aufgestrichen. Bröckelt sie nach längerer Zeit ab, so reinigt man die Wundfläche und streicht von Neuem auf. Das Wundsekret wird, sowie es hervorquillt, durch die starke Imbibitionskraft der Thonerde sofort entfernt, dessen reizende Einwirkung auf die blossgelegten Hautnerven dadurch beseitigt und durch den vollständigen Luftabschluss die chemische Umwandlung des Sekrets in anderweite Reizstoffe verhütet. Ausser ihrer palliativen Wirkung hat die Thonerde also auch eine eigentlich heilende, insofern durch Verhütung der fortwährenden Reizung auch der eigentliche Heilungsprocess erleichtert wird. Wahrscheinlich eignet sich die Thonsalbe auch für wirklich geschwürige und traumatische Eiterungsflächen, doch hat *Schreber* hierüber noch keine Erfahrung. Dagegen passt sie entschieden als ein vortreffliches Mittel gegen übelriechende Achsel- und Fussschweisse. Hier genügt das einmalige Aufstreichen der Thonsalbe des Morgens, um nicht allein für den ganzen Tag jede Spur von Geruch zu beseitigen, sondern auch das lästige Wundgehen zu verhüten. Die Salbe hält sich lange geschmeidig und selbst die sich gegen Abend bildenden Bröckelchen erzeugen keine Beschwerde; am Morgen werden die Füsse abgewaschen und von Neuem bestrichen. Auch gegen Pityriasis und die rauhe rissige Trockenheit der Haut, des Gesichts und der Hände ist das zeitweilige dünnflüssige Einthonen zu empfehlen. Die Haut wird dadurch geschmeidig, weich und glatt und ist daher die Thonerde zugleich das unschuldigste und wirksamste kosmetische Mittel.

B) *Metallische Desinfektionsmittel.* 1) *Eisenchlorid (Deleau)* desinficirt wenig, macht starke Schmerzen, reizt die Wundflächen und verdirbt die Wäsche. Er soll (wie *Küchenmeister* a. a. O. bemerkt) nach *Terreil* die riechende Substanz coaguliren und somit die faulige Zersetzung aufheben. — 2) *Salpetersaures Blei* hilft wenig, ist zu theuer und erheischt zu viel Sorgfalt bei der Anwendung. — 3) *Frémy* schlägt Pulver von *salpetersaurem Wismuth* als absorbirendes und desinficirendes Mittel vor; die Commission fand, dass es in der That die Wunden reinigt und bis zu einem gewissen Grade desinficirt, aber dem Coaltar in dieser Hinsicht nachsteht. Es ist ihm vorzuziehen, wenn die umgebenden Theile heiss und gereizt sind. — II. *Organische Desinfektionsmittel.* 1) *Spirol*; nach *Küchenmeister* a. a. O. (Phenylsäure, Carbolsäure = $C^{12} H^6 O^2$ — HO + $C^{12} H^5 O$) wird aus Steinkohlentheer durch Zersetzung der Spiroylsäure in hoher Temperatur und durch Destillation von Salicin mit Kalk gewonnen. Es ist farblos, fest, krystallisirt in prismatischen Nadeln schmilzt bei 34—35°, siedet bei 187°, zerfliesst an der Luft ohne Wasser anzuziehen, hat einen ausgezeichneten Geruch, einen scharfen, dem Kreosot ähnlichen Geschmack, löst sich leicht in Wasser, Alkohol, Aether und Essigsäure, löst Schwefel, coagulirt Eiweiss, fällt Leim aus seinen Lösungen und färbt einen Tannenspahn, wenn man ihn erst mit Spirol befeuchtet und dann mit Salzsäure betupft, blau. Calvert hält das Spirol für den eigentlichen Träger der desinficirenden Kraft des Steinkohlentheers und fand, dass schon durch Zusatz von $^1/_{1000}$ Spirol zum Harn derselbe 3—4 Wochen lang unzersetzt erhalten werden kann. Nach *Küchenmeister* kann die conservirende und Pflanzenparasiten zerstörende Eigenschaft zur Aufbewahrung mikroskopischer Präparate, zur Verhütung und Beseitigung der Schimmelbildung benutzt werden und dürfte auch bei Herpes tonsurans nützlich werden. Als äusserliches Desinfektionsmittel schlägt *K.* vor, das Spirol mit Glycerin (welches durch Wasseranziehung, Abhalten des Luftzutritts und der Sauerstoffeinwirkung gleichfalls desinficirend wirken dürfte) zu verbinden und zwar allein, wo man in eiternde tiefe Höhlen (Nase, Gehörgang, Mastdarm, Fistelgänge) dringen will, mit Glycerin und einem absorbirenden Pulver bei äusseren übelriechenden Wunden. Die Haut, zumal die eiternde, verträgt es im Allgemeinen gut. Auch innerlich kann man es, da es übrigens nicht unangenehm zu nehmen ist, in Form von Pastillen mit einem absorbirenden Pulver bei übelriechendem Athem anwenden, für chirurgische Verbände würde es aber von grossem Werthe sein, da es sich aus der Wäsche leicht entfernen lässt, und sich in Wasser auflöst. — 2) *Vegetabilischer Theer* (s. Commissionsbericht) wirkt dem Steinkohlentheer ähnlich. — 3) *Das bituminöse Wasser* von *Visos* im Thale von Barèges wird von *Manne* (s. Commissonsbericht) vorgeschlagen und ist von *Desmartis* in Form von Cataplasmen angewandt, von der Commission aber nicht sehr zweckmässig befunden worden. — 4) *Kreosot* (s. Commissionsbericht) hilft wenig, ist theuer und seine Anwendung erheischt zuviel Sorgfalt. — 5) *Theeröl* mit Gyps nach *Abel* und *Krulle* s. bei Coaltargypsmittel unter Kalk. — 6) *Saponin* mit

Digitized by Google

Steinkohlentheer. Der Apotheker *Leboeuf* und der Arzt *Lemaire* (s. Commissionsbericht) glauben, dass eine Emulsion aus Steinkohlentheer und Saponintinktur als desinficirendes und reinigendes Mittel das *Corne-Demeaux*'sche Mittel übertreffen müsse und citiren zu ihren Gunsten mehrere Beobachtungen, mit denen auch die von *Boulay* in Alfort gewonnenen Resultate einigermassen übereinstimmen. Die Commission hat diese Mischung in Gestalt von Waschungen, auf Charpie angewandt, aber gefunden, dass theils die Kranken lebhaft darüber klagen, theils die Wunden fast in Nichts gebessert werden, theils dass die Desinfektion nur höchst unvollkommen stattfindet, während das *Corne-Demeaux*'sche Mittel alsbald bei denselben Kranken seine Wirkung zeigte. Die Anwendung des *Leboeuf-Lemaire*'schen Mittels im Grossen würde übrigens sehr kostspielig sein.

Digitized by Google

CANSTATT'S

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

IN DER

PHARMACIE

UND

VERWANDTEN WISSENSCHAFTEN

IN ALLEN LÄNDERN

IM JAHRE 1860.

Redigirt von

Professor Dr. Scherer, Professor Dr. Virchow und Dr. Eisenmann.

Verfasst von

Prof. Dr. Clarus in Leipzig, Dr. Eisenmann in Würzburg, Dr. Hulenburg in Berlin, Prof. Dr. Fick in Zürich, Prof. Dr. Löschner in Prag, Prof. Dr. Scherer in Würzburg, Dr. G. Schneider in Eltmann und Prof. Dr. Wiggers in Göttingen.

Neue Folge. Zehnter Jahrgang.

II. ABTHEILUNG.

WÜRZBURG.

VERLAG DER STAHEL'SCHEN BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

1861.

London, bei David Nutt, 270 Strand und Williams & Norgate, 14 Henrietta-Street, Covent-Garden.

Digitized by Google

CANSTATT'S

JAHRESBERICHT

ÜBER DIE FORTSCHRITTE

IN DER

PHARMACIE

UND

VERWANDTEN WISSENSCHAFTEN

IN ALLEN LÄNDERN

IM JAHRE 1860.

Redigirt von

Professor Dr. Scherer, Professor Dr. Virchow und Dr. Eisenmann.

Verfasst von

Prof. Dr. Clarus in Leipzig, Dr. Eisenmann in Würzburg, Dr. Eulenburg in Berlin, Prof. Dr. Fick in Zürich, Prof. Dr. Löschner in Prag, Prof. Dr. Scherer in Würzburg, Dr. G. Schneider in Ultmann und Prof. Dr. Wiggers in Göttingen.

Neue Folge. Zehnter Jahrgang.

II. ABTHEILUNG.

WÜRZBURG.

VERLAG DER STAHEL'SCHEN BUCH- UND KUNSTHANDLUNG.

1861.

London, bei David Nutt, 270 Strand und Williams & Norgate, 14 Henrietta Street, Covent Garden.

Digitized by Google

BERICHT

über die

Leistungen in der medizinischen Physik

von

Prof. Dr. FICK

in Zürich.

I. Allgemeine Physik.

Fechner. Elemente der Psychophysik. Leipzig 1860.

Mühry. Allgemeine geographische Meteorologie. Leipzig u. Heidelberg 1860.

H. Vogel. Ueber die Abhängigkeit des Elasticitätsmodul vom Atomgewicht. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 229.

Schönbein. Ueber die katalytische Zersetzung des Faserstoffsuperoxydes durch Platin. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 130.

Houzeau. Neue Methode, das Ozon zu erkennen und quantitativ zu bestimmen. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 180.

Schrotter. Ueber das Vorkommen des Ozons im Mineralreich. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 551.

Faraday. Ueber Regelation. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 647.

Baumhauer. Sur la densité des melanges d'alcool et d'eau. Compt. rend. Bd. 50. S. 591. (Enthält eine Tabelle von 5 zu 5 Procent.)

Gunning. Ueber Imbibition thierischer Membranen. Arch. v. Donders u. Berlin. Bd. II. Heft 2.

Schumacher. Ueber Membrandiffusion. Pogg. Ann. S. 337.

Eckhard. Ueber Diffusionsgeschwindigkeit durch thierische Membranen. *Eckhard's* Beiträge zur Anat. u. Physiol. Bd. II. Heft 2. S. 159.

A. Adrian. Ueber Diffusionsgeschwindigkeit und Diffusionsaequivalente bei getrockneten Membranen. *Eckhard.* Beiträge zur Anat. u. Physiologie. Bd. II. Heft 2. S. 185.

Heynsius. Ueber Eiweissdiffusion. Arch. v. Donders und Berlin. Bd II. Heft 3.

Gallois. Das Aeroskop. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 635.

Reynault. Ueber die Spannkräfte der Dämpfe. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 402. (Neue Bestimmungen über die Abhängigkeit der Spannkraft der gesättigten Dämpfe von der Temperatur für folgende Körper: Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Benzin, Chlorkohlenstoff, Chlorwasserstoffäther, Bromwasserstoffäther, Jodwasserstoffäther, Methylalkohol, Aceton, Terpentinöl, Citronenöl, Methyloxaläther, Quecksilber, schweflige Säure, Ammoniak, Schwefelwasserstoff).

Benjamin Guy Babington. Ueber freiwillige Verdampfung. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 657.

Setschenow. Beiträge zur Pneumatologie des Blutes. Zeitschr. f. rat. Med. Bd. 10. S. 101.

Setschenow. Pneumatologische Notizen. Zeitschr. f. rat. Med. Bd. 10. S. 266.

Fechner hat endlich einen alten Traum der Philosophie zur Wahrheit gemacht. Er hat unabhängig von jeder Hypothese auf psychologischem Gebiete einen soliden Grund und Boden für physikalische Betrachtung und mathematische Rechnung gefunden. Es ist für jeden Menschen unmittelbar gewiss, dass zwei Empfindungen derselben Art quantitativ vergleichbar sind. Sie müssen daher nothwendig durch Zahlen ausdrückbare Grössen sein, es fehlte bisher nur das Maass. Dies hat *Fechner* geschaffen. Er zeigt — auf *Weber's* Arbeiten über den Tastsinn und zerstreute Erfahrungen im Gebiete des Gesichtssinnes gestützt, — dass die Empfindung proportional ist, dem Logarithmus des Verhältnisses der sie verursachenden Nervenerregung, zu derjenigen Erregungsstärke, bei welcher eine Empfindung gerade anfängt, bewusst zu werden.

Diese letztere nennt *Fechner* die „*Schwelle*.“ Anschaulicher, spricht sich dieser Satz aus in

Digitized by Google

der Formel $\gamma = K. \log \frac{\beta}{b}$ wo γ die Empfindung, β die ihr unterliegenden Nervenerregung, b die Schwelle und K eine von den willkührlich zu wählenden Einheiten für γ und β abhängige Konstante bedeutet. Die oben angedeuteten Grundlagen dieses psycho-physischen Maassprincipes hat *Fechner* selbst durch eigene zahlreiche physiologische Versuche noch bedeutend befestigt und erweitert, welche an sich schon einen reichen Beitrag zum Thatsachenschatze der Physiologie der Sinne liefern.

Mühry gibt in seiner geographischen Meteorologie einen kurzen Ueberblick über die Verbreitung der Wärme und der verschiedenen Meteore über die Erdoberfläche. Es ist keine Frage, dass ein derartiges Buch einem Zeitbedürfnisse, insbesondere der Aerzte entgegenkommt. Genaueres Eingehen auf den Inhalt kann hier begreiflicherweise nicht stattfinden und zu einem allgemeinen Urtheil fühlt sich Referent nicht kompetent.

Es ist immer höchst beachtenswerth, wenn von den Beziehungen, welche zwischen den chemischen (Atomgewicht insbesondere) und den physikalischen Eigenschaften der Körper jedenfalls existiren, etwas aufgedeckt wird. *Vogel* glaubt nun den Elasticitätsmodul und den (Wärme) Ausdehnungskoefficient in den Kreis dieser Beziehungen bringen zu können. Eine dieser Beziehungen soll ausdrückbar sein durch die Gleichung $\frac{m\,\alpha}{w\,s}$ = Const. für eine gewisse Reihe von Metallen, wo m den Elasticitätsmodul, α den linearen Ausdehnungskoefficient durch Wärme, s das specifische Gewicht und w die specifische Wärme bedeutet. In Betreff einiger noch verwickelterer Beziehungen zwischen anderen ähnlichen Grössen, müssen wir auf das Original verweisen.

Schönbein weiss es durch verschiedene Versuche wahrscheinlich zu machen, dass die nächste Ursache der katalytischen Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes in Wasser und gewöhnlichen Sauerstoff-Ueberführung eines Theiles des positiv erregten O jenes Superoxydes in negativ erregten ist.

An Stelle des Jodkaliumstärkepapieres schlägt *Houzeau* als Reagens auf Ozon vor: schwach geröthetes mit *neutraler* Jodkaliumlösung getränktes Lackmuspapier.

Die bekannte, höchst merkwürdige Erscheinung, dass zwei Eisstücke, auch wenn das umgebende Medium eine Temperatur über dem Gefrierpunkt hat, aneinanderfrieren, ist von neuem von *Faraday* untersucht worden. Er zeigt durch zahlreiche Versuche, dass dabei kein Druck der sich berührenden Eisflächen gegeneinander nöthig ist, und dass dabei die von *Thomson* versuchte Erklärung, welche einen solchen Druck zu Hülfe nimmt, unzulässig sei.

Gunning hat neue Versuche über Imbibition thierischer Membranen (Kalbs- und Ochsenblase) angestellt. Er findet erstlich die Angaben von *Ludwig* und *Cloetta* bestätigt, dass eine in Salzlösung getauchte Membran stets eine Lösung von geringerer Concentration aufnimmt als die umgebende. Er untersucht ferner die Mengen, welche die Membranen aus gesättigten Lösungen verschiedener Salze aufnehmen. Hierbei ergibt sich der bemerkenswerthe Umstand, dass von Kalisalzen in der Regel mehr als doppelt so viel aufgenommen wird als von den entsprechenden Natronsalzen.

Schumacher hat endosmotische Versuche mit Kollodiummembranen angestellt, nach einer Methode, welche in Etwas von der abweicht, die Ref. in einer früheren Untersuchung desselben Gegenstandes anwandte. *Schumacher* lässt nämlich die Membranen (denen er auch die Beutelform gibt) gar nicht trocken werden, sondern füllt sie mit Wasser, noch ehe der Aether verdunstet ist. Diese so behandelten Membranen scheinen genau gleiche endosmotische Eigenschaften Wochenlang und bei Benutzung zu den verschiedensten Versuchen beibehalten zu haben. Wenigstens weicht das Resultat einer Wiederholung *desselben* Versuches nach längerer Zeit immer nur sehr wenig vom ursprünglich erhaltenen ab. — Er hat nun zunächst auch an diesen Membranen bestätigt, was *Ludwig* von den thierischen Membranen nachgewiesen hat und was Ref. für getrocknete Kollodiummembranen zeigte, dass das „endosmotische Aequivalent" keine von der Lösungsdichtheit unabhängige Konstante ist. Für einige Stoffe hat *Schumacher* die Abhängigkeit des „Aequivalentes" von der Dichtheit der Lösung, welche mit destillirtem Wasser in endosmotischen Verkehr tritt, näher untersucht. Er findet, dass die in Rede stehende Grösse für Oxalsäure und Schwefelsäure mit zunehmender Lösungsdichtheit abnimmt und zwar um so langsamer, je höher die Dichtheit steigt. Für salpetersaures Ammoniak ist das Aequivalent (auf das Volum bezogen) konstant. Für Chlorkalcium, Chlormagnesium und Chlorbarium wächst das Aequivalent mit zunehmender Dichtheit. Dasselbe Verhalten wies Ref. beim Kochsalz nach, welches durch seine Kollodiummembranen diffundirte. (Molesch. Unters. Bd. III. S. 330.)

Schumacher vergleicht dann weiter eine grosse Anzahl von Körpern auf ihre Durchgangsfähigkeit durch seine Membranen. Diese Grösse misst er durch die Gewichtsmenge des betreffenden Körpers, welche während 1 Stunde von seiner 10%igen Lösung zu reinem Wasser übergeht.

Digitized by Google

In vielen Fällen hat er diese Menge freilich nicht ganz direkt bestimmt, sondern durch Interpolation berechnet. Er entwirft nach solchen Ermittlungen folgende Reihen:

Folge der Säuren.	Folge der Salze.	
	Nach den Säuren.	Nach den Basen.
Chlorwasserstoffsäure.	Salpetersaure Salze.	Ammoniumsalze.
Salpetersäure.	Chlormetalle.	Kaliumsalze.
Schwefelsäure.	Schwefelsaure Salze.	Natriumsalze.
Oxalsäure.	Oxalsaure Salze.	Magnesiumsalze (?).
Essigsäure.	Essigsaure Salze.	Bariumsalze.
Phosphorsäure.	Phosphorsaure Salze.	Calciumsalze.
Kohlensäure.	Kohlensaure Salze.	

In diesen Reihen folgt immer ein weniger durchgängiger Körper auf einen mehr durchgängigen. Die Reihen für die Salze sind einstweilen noch hypothetisch, da z. B. die nach den Basen geordnete, nur auf Versuche an den Chlormetallen gegründet ist. Von organischen Stoffen, die er untersuchte, fand der Verf. am durchgängigsten den *Alkohol*, dann folgt Traubenzucker, dann Gummi und Dextrin, endlich Eiweiss. Von fettem Oel geht gar nichts zu Wasser über. Eiweiss und Zucker zeigten hohe endosmotische Aequivalente. Durch hohen Druck kann der Eiweisstrom zum Wasser beträchtlich beschleunigt werden. — Ueber den Einfluss der Temperatur hat *Schumacher* wenige Versuche, die alle bestätigen, dass Salzstrom und Wasserstrom durch Temperaturerhöhung beschleunigt werden; welcher von beiden Strömen in stärkerem Maasse, kann einstweilen noch nicht allgemein angegeben werden.

In einer Fortsetzung seiner Untersuchungen über Endosmose behandelt *Eckhard* zuerst die Frage: wie hängt die Geschwindigkeit des Salzstroms und Wasserstromes von der Koncentration der Lösung ab, wenn dieselbe gegen reines Wasser diffundirt? Seine Versuche geben darauf für Kochsalzlösung und frischen Ochsenherzbeutel als Scheidewand die Antwort: Beide Stromgeschwindigkeiten wachsen *rascher* als die Koncentration, wenn darunter verstanden wird der Quotient des Salzes, dividirt durch die *Lösungsmenge*, worin es enthalten ist. Die Geschwindigkeit des Wasserstromes wächst aber noch rascher als die des Salzstromes, so dass das endosmotische Aequivalent mit zunehmender Koncentration zunimmt.

In einer ferneren Versuchsreihe lässt *Eckhard* gesättigte Kochsalzlösung diffundiren gegen andere Lösungen desselben Salzes. Hier zeigt sich die Intensität des Salzstromes sowohl als des Wasserstromes nahezu proportional*) der Differenz der Salzgehalte der in einander diffundirenden Lösungen. Das endosmotische Aequivalent erscheint dabei merklich unabhängig vom Salzgehalt der äusseren Lösung, welche mit der gesättigten in Verkehr tritt.

Endlich werden Kochsalzlösungen zum Austausch gebracht, von denen keine gesättigt ist. In je einem Paar von Versuchen dieser Reihe ist die Differenz der Salzgehalte der ineinander diffundirenden Lösungen dieselbe, aber in einem Versuche des Paares sind beide Gehalte absolut grösser als im andern. Durch diese Versuchsreihe wird erwiesen: Wenn zwei Lösungen von absolut grösserem Gehalte gegeneinander diffundiren, so ist der Salz- und Wasserstrom *stärker*, als für zwei Lösungen, von geringerem Gehalte bei derselben Differenz der Gehalte. Ferner: Das Aequivalent ist bei stärkeren Lösungen grösser, als bei schwächeren von derselben Differenz der Gehalte.

Um die Zulässigkeit eines besonderen methodischen Kunstgriffes darzuthun, hat *Eckhard* noch gezeigt, dass Bewegung der inneren Lösung, wenn deren Geschwindigkeit gewisse Grenzen nicht überschreitet, ohne Einfluss auf den Diffusionsgang ist.

Ref. hat in einer vor mehreren Jahren erschienenen Arbeit über Endosmose (siehe *Moleschott*'s Untersuch. etc. 1857. Bd. III. S. 294) zuerst an Kollodiummembranen einen Umstand entdeckt, der für die Theorie des fraglichen Herganges voraussichtlich von Bedeutung ist. Bleiben nämlich dieselben mit Salzlösungen längere Zeit in Berührung, so werden sie für Salz immer durchgängiger, ohne dass ihre Zugängigkeit für Wasser zunimmt. Das sogenannte endosmotische Aequivalent nimmt also für die Membranen unter sonst gleichen Umständen ab. Später haben *W. Schmidt* (Pogg. Ann. Bd. 102. S. 122) und *Eckhard* (Beiträge zur Anat. und Physiol. Bd. I. Heft II. S. 97) auch bei getrockneten Herzbeutelstücken eine Abnahme des Aequivalentes nach längerem Gebrauche eintreten sehen. *Adrian* hat dies nunmehr zum Gegenstande einer besonderen Untersuchung gemacht. Er findet die Abnahme des Aequivalentes, ganz meinen Erfahrungen an Kollodiumhäuten entsprechend, begründet in einer allmähligen Zunahme der Durchgängigkeit für Salz, während die Durchgängigkeit für Wasser constant bleibt. Die feucht erhaltene Membran nähert sich einem stationären Zustande, für welchen jedoch das Aequivalent nicht ganz so klein zu sein scheint als für frischen Herzbeutel.

Schon früher hatte *Heynsius* durch Versuche mit Amnion dargethan, dass der Eiweissdiffusionsstrom zu Wasser und Salzlösungen durch saure Reaktion derselben gehemmt, durch alkalische gefördert wird. Zu noch schlagenderen Resultaten in demselben Sinne kommt er durch neue

*) Bei *Eckhard* steht *umgekehrt* proportional, wahrscheinlich durch einen lapsus calami: denn die Zahlentabellen weisen die *direkte* Proportionalität aus.

Digitized by Google

Versuche, in denen die weit durchgängigere Serosa der Harnblase als Scheidewand diente. Auch wandte er grössere Oberflächen an, so dass er viel bedeutendere Mengen durchgegangenen Eiweisses erhielt. Es zeigte sich bei diesen Versuchen ferner, dass die saure Reaction der Flüssigkeit den zur Eiweisslösung gehenden Wasserstrom beförderte. Der hemmende Einfluss der Säure wurde nachgewiesen bei verschiedenem bis zu 5% steigendem Gehalte der mit dem Eiweiss in endosmotischen Verkehr tretenden Lösung an Salz. *Heynsius* macht von seinen Resultaten sogleich Anwendung auf die Theorie der Harnsecretion. Er meint nämlich, dass die saure Reaction der die glomeruli umspülenden Flüssigkeit das Durchschwitzen von Eiweiss in so weit hemme, dass nur die zur Ernährung der Epitheliumzellen nöthige Menge austrete. Dieselbe saure Reaction befördere aber den Rückstrom von Wasser aus den Harnkanälchen in's Blut, welchen die *Ludwig*'sche Theorie der Harnsecretion verlangt.

Gallois hat ein Instrument angegeben, um die in der Luft suspendirten festen Körperchen in grösserer Menge zu erhalten, so dass sie bequem unter dem Mikroskope betrachtet werden können. Er nennt es Aeroskop. Im Princip stimmt es mit einem von *Pouchet* angegebenen (siehe *Dingler*'s polyt. Journ., 2. Juniheft 1860) überein. Durch Ansaugen wird ein Luftstrom aus enger Oeffnung senkrecht gegen eine Glasplatte getrieben, auf welcher kleine Körperchen festhaften, wenn sie auch nicht mit einer klebrigen Substanz überzogen ist. *Gallois* bemerkt übrigens, dass nach seinen bisherigen Erfahrungen mit dem Instrumente organische Keime nicht so allgemein in der Luft verbreitet sind, als man zuweilen angenommen hat.

Guy Babington hat Versuche angestellt, über die Geschwindigkeit der Verdampfung des Wassers aus verschiedenen Lösungen. Im Allgemeinen fand er, dass ein im Wasser gelöstes Salz, dessen Verdampfung verzögert, jedoch machten einige Salze eine Ausnahme. Gesättigte Lösungen von Kaliumeisencyanür, saurem weinsaurem Kali, schwefelsaurem Kupfer verdampften rascher, gesättigte Lösung von chlorsaurem Kali verdampfte ebenso rasch als reines Wasser. Bei den übrigen untersuchten Salzen steht die Verzögerung des Verdampfens, welche sie bewirken, im Verhältniss zur Menge des gelössten Salzes. Sie findet sich, wie nicht anders zu erwarten war, für verschiedene Salze unter sonst gleichen Umständen verschieden gross. *Guy Babington* scheint jedoch noch keine bestimmte Beziehung zwischen der Grösse der fraglichen Verzögerung und der sonstigen Natur des Salzes gefunden zu haben. Er ist geneigt, der Säure einen grösseren Einfluss beizumessen als der Basis. Namentlich scheint im Allgemeinen die Verzögerung bei Salzen mit zwei Säureequivalenten grösser zu sein, als bei solchen mit einem Aequivalent.

In *Ludwig*'s Laboratorium hat *Setschenow* Versuche in der Weise der *Meier*'schen über Absorption der Gase im Blute ausgeführt. Es wurde dadurch eine wesentliche Vervollständigung der *Meyer*'schen Ergebnisse angestrebt und erreicht. Zunächst galt es einen scheinbaren Widerspruch zu lösen in Betreff des Sauerstoffes im Blute. In *Meyer*'s Versuchen hatte nämlich ein Volum möglichst luftfreien Blutes nie so viel Sauerstoff absorbirt, als sich durch Auskochen aus einem Volum arteriellen Blutes austreiben liess. *Setschenow* zeigt nun, dass in *Meyer*'s Versuchen das zur Absorption dienende Blut nie vollkommen luftfrei war. Er verschafft sich solches durch Kochen bei niederem Drucke und nachheriges Auspumpen ohne Erwärmung. Das Blut zeigt in diesem Zustande eine ganz schwarze Farbe, und es absorbirt 16—20 Volumprocente Sauerstoff, Zahlen, welche sehr gut zu den *Meyer*'schen durch Auskochen arteriellen Blutes erhaltenen passen. *Setschenow* hat auch über die Absorption des Stickstoffes Versuche angestellt. In einem Falle nahm Blut 2,778, in einem anderen 4,71 Volumprocente Stickstoff auf. — Endlich werden die Gase des Blutes von einem durch Schliessen der Trachea erstickten Hunde analysirt. Es ergibt sich, dass dies Blut keinen durch Kochen und Auspumpen entfernbaren Sauerstoff enthält. Die freie (vom äusseren Drucke abhängige) Kohlensäuremenge ist vermehrt, aber nicht in dem Verhältnisse, in dem der Sauerstoff vermindert ist. Die gebundene Kohlensäuremenge, sowie die Stickstoffmenge sind so gross wie im gewöhnlichen arteriellen Blute.

In einer späteren Mittheilung fügt *Setschenow* noch einige Blutgasanalysen hiezu, die er im *Helmholtz*'schen Laboratorium gemacht hat, sowie auch 3 Analysen der Milchgase, deren Ergebniss besonders dadurch merkwürdig ist, dass die Milch weit weniger Sauerstoff als Stickstoff enthielt.

II. Mechanik.

Wundt. Ueber die Elasticität der organischen Gewebe. Zeitschr. f. rat. Med.

Harless. Ueber chemische und physikalische Vorgänge in der Muskelsubstanz. Deutsche Klinik. 1860. Nr. 17. 28. April.

Volkmann. Erwiderung auf die im Schlusshefte des *Müller*'schen Archives gegen mich gerichtete Abhandlung *E. Webers* über Muskelreizbarkeit. *Reichert's* und du Bois Archiv, 1860. S. 145.

Aeby. Ueber die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Muskelzuckung. du Bois und *Reichert's* Archiv. 1860. Seite 258.

Digitized by Google

H. Henke. Der Mechanismus der Doppelgelenke mit Zwischenknorpeln. Zeitschrift für rat. Med. 1860.

Langer. Das Kiefergelenk des Menschen. Sitzgsber. der Wiener Akademie. Bd. 39. S. 457.

Meissner. Ueber die Bewegungen des Auges nach neuen Versuchen. Zeitschr. f. ration. Med. 1860.

Hagenbach. Ueber die Bestimmung der Zähigkeit einer Flüssigkeit durch den Ausfluss aus Röhren. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 385.

Heinrich Jakobson. Beiträge zur Hämodynamik. Müll. Arch. 1860. N. 1.

Poiseuille. Sur la pression du sang dans le système artériel. Gaz. hebdom. Nro. 35. 1860. 30. August.

Segnitz. Bemerkung über den Ausfluss der Gase aus kleinen Oeffnungen in dünner Wand. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 474.

Einbrodt. Ueber den Einfluss der Athembewegungen auf Herzschlag und Blutdruck. Sitzgsber. d. Wien. Akad. Bd. 40. S. 361.

Czermak. Der Kehlkopfspiegel. Monographie. Leipzig 1860.

Fessel. Ueber die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres für Höhe und Tiefe der musikalischen Töne. Pogg. Ann. Bd. 111. Seite 189 u. 510.

Fechner. Ueber die ungleiche Deutlichkeit des Gehörs auf linkem und rechtem Ohre. Pogg. Ann. Bd. 111. Seite 500.

Wundt vertheidigt seine früher (Lehre von der Muskelbewegung) aufgestellte Behauptung, dass „organische Gewebe — wie starre unorganische Körper — den Belastungen proportionale Dehnungen erleiden" gegen die Einwendungen *Volkmanns* (siehe d. vorigen Jahrgang dieses Berichtes), welcher einen specifischen Unterschied zwischen der Elasticität der unorganischen und organischen Stoffe statuirt. *Wundt* zeigt mit Benutzung seiner älteren Messungen, dass die Proportionalität zwischen Dehnung und Belastung in der That ebenso genau bei organischen Körpern wie bei unorganischen gilt, wenn man die Formveränderung jener nicht weiter treibt als dieser. Er gibt aber zu, dass die Proportionalität aufhört, so wie man Belastungen anwendet, welche *grössere* Formänderungen zur Folge haben, und solche hat *Volkmann* mit berücksichtigt. Somit besteht zwischen den Thatsachen, welche beide Forscher beibringen, kein Widerspruch.

Harless hat den zeitlichen Verlauf der Froschmuskelzuckung unter verschiedenen Umständen beobachtet und Folgendes gefunden: Alles Uebrige gleichgesetzt zieht sich ein ermüdeter Muskel, ein vertrockneter, ein anämischer, ein mit Zuckerwasser injicirter, ein zu + 4° abgekühlter *langsamer* zusammen, als ein unter normalen Bedingungen gebliebener. Am allerraschesten verläuft die Zusammenziehung bei Muskeln, die kurze Zeit in Wasser gequollen, und bei solchen, die auf 35° erwärmt sind. — Die Temperatur ändert auch die Form des ruhenden Muskels, Abkühlung macht nämlich den Muskel (um sehr wenig) länger, Erwärmung auf 34—35° macht den Froschmuskel viel kürzer; der Säugethiermuskel wird in der Ruhe kürzer, wenn man ihn bis 44—45° C. erwärmt, also nur sehr wenig über die Blutwärme. Nur wenig höhere Temperaturen tödten den Muskel sehr schnell. Die Ursache dieser Wirkungen sucht *Harless* in der Gerinnung eines eiweissartigen Körpers unter dem Einflusse der betreffenden erhöhten Temperaturen. Er hat diese Gerinnung an dem mit Wasser aus dem Muskel extrahirten Safte nachgewiesen. Zunächst soll die Erwärmung eine Säure frei machen und *diese* die Gerinnung bewirken. Ozonisirter Sauerstoff bringt ebenfalls die fragliche Gerinnung hervor. Die Gerinnung kann durch Tilgung der sauren Reaction (mit basisch phosphorsaurem Natron) aufgehalten werden. Dies geschieht im lebenden Thiere wohl durch das alkalische Blut.

Auf die im letzten Jahrgange dieses Berichtes besprochene Arbeit *E. Webers* über Muskelreizbarkeit erwidert *Volkmann* mit neuen Versuchsreihen, die, ganz nach *Webers* Vorschriften angestellt, dennoch ergeben, dass der gereizte Muskel sich nicht so weit verkürzt, wenn ihm eine gegebene Belastung schon vor der Reizung angehängt wurde, als wenn sie ihm erst während der Reizung angehängt wird. Die Differenzen sind freilich klein aber ganz constant. *Volkmann* sucht nun durch andere Versuche noch zu zeigen, dass sowohl die „natürliche Länge" als die Dehnung des zuvor belasteten und gereizten Muskels grösser ist als beim später belasteten.

Aeby theilt als Resultat einer Experimentaluntersuchung vorläufig mit, dass der Zuckungsvorgang vom gereizten Punkte aus längs der Muskelfaser fortschreitet mit sehr geringer Geschwindigkeit, welche jedenfalls kleiner ist als 1m in der Sekunde. Die Methode ist einstweilen verschwiegen, dass sie indessen exakt sei, dafür bürgt der Name du Bois, unter dessen Augen die Arbeit begonnen wurde.

Gleichzeitig und unabhängig voneinander haben *Henke* und *Langer* Analysen der Kieferbewegung des Menschen gegeben, die im Wesentlichen auf dasselbe hinauskommen. Die von *Henke* stellt sich auf einen allgemeineren Standpunkt. Er (sowie auch *Langer*, obwohl im Ausdrucke nicht so bestimmt) zerlegt jedes Kiefergelenk in zwei Ginglymi, einen zwischen dem tuberculum articulare und der ausgehöhlten oberen Fläche des Meniscus und einen zweiten zwischen der ausgehöhlten unteren Fläche des Meniscus und dem Kiefergelenkkopf. Die Axe des ersten Meniscus geht horizontal von aussen und vorn nach hinten und innen durch das *tuberculum articulare* des Schläfenbeins. Die Axe des andern geht parallel mit der ersteren durch den Gelenkkopf des Ober-

Digitized by Google

kiefers. Eine gewöhnliche Oeffnungsbewegung des Mundes ist zusammengesetzt aus einer Drehung im ersten Gelenke, wobei der Meniscus von hinten nach vorn auf dem tuberculum rutscht, und einer Bewegung im zweiten Gelenke, wobei ein den Meniscus berührender Punkt des Unterkiefers ebenfalls von hinten nach vorn geht. Die seitliche Verschiebung, welche ein Punkt des Kiefers (in fester Verbindung mit dem Meniscus gedacht) bei der ersten Bewegungscomponente wegen der Schiefheit ihrer Axe erleidet, wird genau aufgewogen durch eine seitliche Verschiebung in entgegengesetztem Sinne bei der zweiten Bewegungscomponente, deren Axe ebenfalls schief ist. So bleibt also jeder Punkt des Kiefers bei der zusammengesetzten Bewegung in derselben zur Medianebene parallelen Vertikalebene und die Möglichkeit des Zusammengehens des rechten und linken Kiefergelenks ist gesichert. Die Betrachtung der übrigen Bewegungen der Kiefergelenke würde zu weit führen.

Henke führt auf ein analoges Schema in seiner Abhandlung auch das Kniegelenk zurück. Ein einzelnes Kniegelenk wird demgemäss in 4 Elementarginglymi zerlegt. Zwei Gelenke bestehen zwischen den beiden Condylen der tibia und den Unterflächen der menisci. Diese beiden haben nahezu eine gemeinsame der Längsrichtung der tibia parallele Axe. Zwei Gelenke bestehen zwischen den Oberflächen der menisci und den condyli femoris. Jedes derselben hat eine besondere Axe, welche beide von der zur Medianebene senkrechten Richtung nach vorn und oben abweichen, wenn man von der Mitte zwischen den Condylen ausgeht. Soll also das Knie von der Beugungslage zur Streckungslage übergehen, so drehen sich erstens die menisci jeder um seine schräge, im betreffenden condylus femoris gelegene Axe. Da sie hiebei aber in eine andere gegenseitige Lage kommen, als sie vorher waren, so können sie die Tibiaoberflächen, mit denen sie in Berührung stehen, nicht einfach mitführen, da diese — fest mit einander verbunden — in gleicher gegenseitiger Lage verharren müssen. Es müssen sich also die unteren Meniscusflächen an den oberen Tibiaflächen bei der gedachten Bewegung auch verschieben und zwar durch Drehung um die zur Längsrichtung der tibia parallele Axe aber beide im entgegengesetzten Sinne.

Meissner hat von neuem die Augenstellungen untersucht und zwar nach der vom Ref. zuerst messend angewandten Methode, bei welcher die Lage des blinden Flecks benutzt wird, um die Orientirung der Netzhaut zu bestimmen. Er kommt zu einem höchst auffallenden Resultate. Sämmtliche Augenstellungen sind in zwei Gruppen zu vertheilen. Die eine umfasst alle Stellungen mit nasenwärts, die zweite alle mit schläfenwärts gerichteter Sehaxe. Für die erste Gruppe hat die schon früher von *Meissner* als Primärstellung schlechthin bezeichnete eine besondere Bedeutung. Es ist die Stellung, bei welcher die Sehaxe gerade nach vorn gerichtet ist mit einer Neigung von 45° unter den Horizont. *Meissner* hatte bekanntlich früher (als *logisch nothwendig*) behauptet, dass das Auge nur in solche Lagen kommen könne, welche hervorgebracht werden können durch einfache Drehung um eine zur primären Sehaxenrichtung senkrechte Gerade. Diese Behauptung lässt er nun fallen oder modificirt sie dahin, dass alle wirklich vorkommenden Stellungen des Auges mit nasenwärts gerichteter Sehaxe hervorgebracht werden können durch einfache Drehung um gerade Linien, welche zur vorhin bezeichneten primären Richtung der Sehaxe *nahezu* senkrecht sind. Die wirklich beobachteten Stellungen weichen von denen, welche statt finden müssten, wenn die Drehungsaxen genau senkrecht zur primären Sehaxenstellung wären, in *dem* Sinne ab, dass der Winkel, welchen der ursprünglich in der Visirebene enthaltene Netzhautmeridian mit der neuen Lage der Visirebene macht, *kleiner* ist. Für das System der Augenstellungen mit schläfenwärts gerichteter Sehaxe tritt eine andere Stellung ganz in die Bedeutung ein, welche die obige Primärstellung für das erstere System hat. Nämlich die Stellung mit gerade *horizontal* nach vorn gerichteter Sehaxe. Die Abweichung der Drehungsaxen von dem Perpendicularismus zu der hier gültigen Primärlage der Sehaxe ist beträchtlich kleiner als für das erste System.

Die hier behauptete Unterbrechung der Stetigkeit kann nicht verfehlen, jeden Leser im höchsten Grade zu überraschen und in ihm den Wunsch anzuregen, *Meissner* möchte diesen Gegenstand noch weiter untersuchen und wo möglich eine Erklärung dieses seltsamen Verhaltens geben.

Hagenbach gibt eine neue mathematische Analyse vom Strömen der Flüssigkeiten durch Röhren. Er gibt dabei die Zähigkeit mit in Rechnung. Der Widerstand, den ein Flüssigkeitstheilchen erleidet, wird proportional gesetzt der ersten Potenz der Geschwindigkeit, mit welcher es sich an den benachbarten Theilchen vorbeischiebt. Der absolute Werth dieses Widerstandes ergibt sich also, wenn man diese (relative) Geschwindigkeit multiplicirt mit einer Grösse, die von der Oberfläche des Theilchens abhängt und mit einem constanten von der Natur der Flüssigkeit abhängigen Faktor, der eben die Zähigkeit misst. Indem bei einer Röhre, durch welche Flüssigkeit in beharrendem Strome fliesst, der Widerstand gleichgesetzt wird der Widerstandshöhe, ergibt sich eine Differentialgleichung, deren Integration zunächst dazu führt, Geschwindigkeiten der verschiedenen den Gesammtstrom bildenden Flüssigkeitsfaden zu berechnen. Weiterhin ergibt sich dann auch die Ausfluss-

Digitized by Google

menge in ihrer Abhängigkeit von der Druckhöhe. Für Capillarröhren, bei denen die Druckhöhe mit der Widerstandshöhe zusammenfällt — — wo die sogenannte Geschwindigkeitshöhe zu vernachlässigen ist — kommt *Hagenbach* auf die von *Poiseuille* empirisch gefundene Formel, nach welcher die in gegebener Zeit ausfliessende Menge mit der 4. Potenz des Röhrenhalbmessers wächst. Da in die Formel aber nunmehr die Zähigkeit als abgesonderter Faktor eingeht, so kann man dieselbe aus Versuchen, wie die *Poisseuille*'schen umgekehrt aus der Ausflussmenge und dem Röhrenhalbmesser numerisch berechnen. Beispielsweise ergibt sich für Wasser bei einer Temperatur von 10° C.: Es bedarf der Kraft von 0,13351 gr., um eine Wasserschicht von der Dicke eines Molekules und 1 □^{m} Oberfläche an einer angrenzenden Schicht mit solcher Geschwindigkeit vorbei zu schieben, dass jeder Punkt derselben in der Sekunde um die Entfernung zweier benachbarter Wassermolekule fortrückt. Hierin liegt zugleich die nähere Definition *Hagenbachs* vom Begriffe „*Zähigkeit*". Die Zähigkeit nimmt sehr bedeutend mit steigender Temperatur ab. Die Reibung ist unabhängig vom Druck.

In Fällen, wo die Geschwindigkeitshöhe nicht gegen die Widerstandshöhe zu vernachlässigen ist, stimmt die Formel *Hagenbachs* nicht mehr so gut mit der Erfahrung. Er schiebt dies auf eine andere Art von Widerstand, den er als Erschütterungswiderstand bezeichnet im Gegensatze zum Reibungswiderstand. Bei schnellerer Bewegung nämlich werde ausser durch die Reibung auch noch lebendige Kraft verbraucht durch Stösse und Vibrationen. Soll der Erschütterungswiderstand, den *Hagenbach* im Element dem Quadrate der absoluten Geschwindigkeit proportional setzt, auch noch in Rechnung gezogen werden, so lassen sich die Differentialgleichungen nicht mehr integriren, aber es lässt sich doch sehen, dass die Voraussetzung dem Sinne nach die Abweichungen der Erfahrungen an weiten Röhren von den obenerwähnten Formeln erklärt.

Zu ganz ähnlichen Resultaten hat eine andere von der so eben besprochenen unabhängige Experimentaluntersuchung desselben Gegenstandes geführt. *Jakobson* findet nämlich ebenfalls, dass *Poiseuille's* Gesetz nicht blos auf Kapillarröhren anwendbar ist. In seinen Versuchen gilt es noch für Röhren mit einem Durchmesser von 4 Millimeter. Er begründet das Gesetz auch theoretisch unter derselben Vorraussetzung, die auch *Hagenbach* machte, dass nämlich der Widerstand, den ein Wassertheilchen beim Vorbeischieben an einem andern erleidet, der Geschwindigkeitsdifferenz proportional ist. Ueberhaupt stimmt die mathematische Ableitung, welche aus *Neumanns* Vorlesungen entlehnt und bisher noch nicht publicirt war, Schritt für Schritt mit der *Hagenbach*'schen überein. In den von *Jakobson* angewandten Röhren strömt, wenn Temperatur und Druckhöhe gewisse Grenzen überschreiten, die Flüssigkeit nicht mehr nach *Poiseuille's* Gesetz. Von der *ganzen* Druckhöhe h in dem die Röhre speisenden Reservoir hängt die mittlere Geschwindigkeit c in der letzteren nach *Jakobsons* Versuchen mittels der Formel $h = s\,c + t\,c^2$ ab, wo s und t Konstanten sind. Die Konstante s stimmt genau überein mit dem in *Poiseuille's* Formel auftretenden Koefficienten $k\frac{l}{\rho^2}$, wo k eine von der Natur der Flüssigkeit (und der Temperatur) abhängige Constante, l die Länge und ρ den Halbmesser der Röhre bedeutet. Der Summand s c ist also das, was man sonst die Widerstandshöhe genannt hat, eine Grösse, die sich direkt als Druckwerth am Anfange der Röhre beobachten lässt. Der Koefficient t in der obigen Formel kann nicht definirt werden.

Jacobson hat auch über die Bewegung des Wassers in verzweigten Strombahnen Versuche angestellt. Einstweilen sind nur einfachste Fälle berücksichtigt. Eine cylindrische Röhre gibt einen Zweig ab von demselben Caliber. Variirt wird der Winkel, unter welchem der Zweig abgeht. Es finden sich folgende gesetzliche Bezüge. 1) Die Summe der aus beiden Zweigen (d. h. der verlängerten ursprünglichen Strombahn und dem Seitenzweige) ausfliessenden Wassermengen und folgeweise die Summe der Geschwindigkeiten in den beiden Zweigen ist unabhängig von dem Winkel, unter welchem der Seitenzweig abgeht. Diese Summe hängt nur ab vom Druck am Anfang und von der Temperatur. 2) Das *Verhältniss* der Geschwindigkeiten in den beiden Zweigen ist abhängig vom Theilungswinkel, und zwar wird der Strom im Seitenzweig um so langsamer im Verhältniss zum Strome in der Fortsetzung der ursprünglichen Richtung, je grösser der Theilungswinkel ist, d. h. je mehr sich die Richtung des Seitenzweiges von der ursprünglichen Stromesrichtung entfernt, wie dies von vornherein zu vermuthen war. *Jacobson* gibt der fraglichen Abhängigkeit einen Ausdruck zu einer empirischen Formel.

3) Durch Eröffnung eines Seitenzweiges sinkt jederzeit der Druck im Hauptstrome beträchtlich. Das Sinken folgt jedoch im Anfange des Hauptstromes andern Gesetzen als am Ende desselben (nahe der Abzweigungsstelle). Hier nämlich sinkt der Druck mehr, wenn der Theilungswinkel kleiner, als wenn er grösser ist. Dort sinkt er für jeden beliebigen Theilungswinkel um dieselbe Grösse. 4) Das Verhältniss der Druckwerthe im Anfange der Zweigströme wächst wie das Verhältniss der Geschwindig-

Digitized by Google

halten mit dem Theilungswinkel. 5) In jedem Theilstrom für sich ist wieder die Geschwindigkeit dem Druck im Anfang proportional.

Endlich hat *Jacobson* den Fall geknickter Strombahnen untersucht, und wie sich von vornherein erwarten liess, gefunden, dass bei gleicher Druckhöhe im Anfange die Geschwindigkeit durch die Knickung (verglichen mit der in einer geraden Röhre von gleichen Dimensionen) um so mehr verzögert wird, je kleiner der Knickungswinkel ist, d. h. je mehr die geknickte Bahn von der geraden abweicht. Für grosse Druckwerthe fand sich indessen die Verzögerung überall sehr gering.

Poiseuille sucht seine alte Behauptung, dass der Blutdruck im ganzen arteriellen Systeme merklich derselbe sei, *Volkmann* gegenüber durch neue Versuche zu bewähren. Er bringt an eine Röhre, durch welche Wasser fliesst, mehrere Seitenzweige an. Sind ihre Enden offen, so zeigt sich in der Röhre der Druck am Anfang nicht sehr viel höher als an andern Stellen. Sind die Seitenzweige geschlossen, so dass nur noch *eine* Strombahn übrig bleibt, so beobachtet *Poiseuille* auch bedeutende Druckdifferenzen. Der erste Fall soll dem arteriellen Systeme mehr entsprechen. Den zweiten Fall soll *Volkmann* in seinen Versuchen allein verwirklicht haben, und dadurch sei er in Irrthum verfallen. Eine Deutung dieser Versuchsergebnisse nach den Grundsätzen der Hydrodynamik wird hier zu weit führen, ist übrigens auch wohl nicht nöthig vor dem deutschen Publikum.

Segnitz verwirft die Formel, die man gewöhnlich zur Berechnung der Ausflussgeschwindigkeit eines Gases verwendet, bei gegebenen Werthen des Druckes in den beiden Räumen, aus welchen und in welchen das Gas strömt. Er bemerkt nämlich, dass diese Formel für die in gegebener Zeit ausgeflossene Gasmenge den Werth Null liefert, wenn man den Druck in dem Raume, *in welchem* das Gas strömt, gleich Null setzt. Unter Annahme einer veränderten Grundlage der Rechnung kommt er zu einer ähnlichen Formel, die nicht zu dem erwähnten widersinnigen Resultate führt. Auch stimmen die nach seiner Formel berechneten Grössen nicht schlecht zu den wirklich beobachteten. Hinsichtlich des mathematischen Details muss natürlich auf das Original verwiesen werden. Möglicherweise kann die Sache mutatis mutandis in der Lehre von der Athmung Anwendung finden.

Einbrodt hat in *Ludwig*'s Laboratorium den Einfluss künstlich erhöhten und erniedrigten Luftdruckes in den Lungen auf Athmung und Blutkreislauf untersucht. So weit als von einem unmittelbaren mechanischen Zusammenhang zwischen der Ursache und dem beobachteten Erfolge die Rede ist, ressortirt die Abhandlung an diesem Berichterstattungsort.

Steigerung des Luftdruckes im Inneren der Lungen erleichtert die Inspiration und erschwert die Exspiration; wenn der Druck eine gewisse Grenze erreicht, so hören die periodischen Athembewegungen ganz auf. So lange die Steigerung des Luftdruckes dauert, wirkt sie austreibend auf das Blut im Brustraume und befördert also den arteriellen Blutstrom. Während der Dauer des erhöhten Luftdruckes wird dann aber der Druck im arteriellen System geringer, im Venensystem höher — der Nutzeffect des Herzens vermindert. Die Erhöhung des Druckes im venösen System erstreckt sich namentlich in die Schädelhöhle, wo sie weitere physiologische Folgen nach sich zieht. Sinkt der Luftdruck in den Lungen wieder auf seinen normalen Werth, so kehren die Athembewegungen rasch zurück und der Blutdruck in den Arterien steigt anfangs ein wenig über seinen früheren Werth, um ihn nach einigen kleinen Schwankungen bald wieder zu erreichen. Bisweilen — wenn der Luftdruck sehr hoch gewesen war — tritt nach Aufhebung desselben die Steigerung des Blutdruckes nicht sofort ein.

Verminderung des Luftdruckes in den Lungen muss natürlich die Exspiration erleichtern, die Inspiration hemmen. Die Athmungs*bewegungen* des Brustkorbes dauern übrigens im gegenwärtigen Falle (aus physiologischen Gründen) stets fort. Sie haben bei sehr vermindertem Luftdrucke keinen Einfluss mehr auf den Rauminhalt der Lungen. Sie ändern die Form des Thorax periodisch und gewinnen einen sehr beträchtlichen Einfluss auf den Blutkreislauf. Bei jeder Exspirationsanstrengung steigt nämlich der Blutdruck in den Arterien beträchtlich. — Während der Dauer des verminderten Lungenluftdruckes zeigt sich im Allgemeinen eine Erhöhung des mittleren Druckes im arteriellen System (in einzelnen Fällen eine sehr unbedeutende Verminderung).

Es wird ferner nachgewiesen, dass die Luftdruckschwankungen in den Lungen beim normalen Athmen gerade so auf den Blutkreislauf wirken wie künstlich gesetzte. Es wird namentlich gezeigt, dass, während der Inspirationszeit, wo der Druck in den Lungen vermindert ist, der mittlere Blutdruck steigt, vom ersten Momente dieser Zeit abgesehen, und dass er sinkt während der Exspirationszeit, wo der Druck in den Lungen vermehrt ist, ebenfalls abgesehen vom ersten kleinen Bruchtheil dieser Zeit. Diese Erfahrungen widersprechen bekanntlich den bisher in der Physiologie geläufigen Ansichten. Der Widerspruch löst sich leicht, indem man immer nur gedacht hatte an die verzögernde Wirkung der Luftdruckminderung beim Inspirationsakt und an die beschleunigende Wirkung der Luftdrucksteigerung beim Exspirationsakt, die sich ja in den Versuchen *Einbrodt*'s auch

Digitized by Google

zeigt, indem in den ersten Augenblicken der Einathmung der Blutdruck im arteriellen System noch zu sinken und in den ersten Augenblicken der Exspiration noch zu steigen fortfährt. Die Versuche *Einbrodt's* lehren aber, dass die Inspiration und Exspiration hinlänglich lange Zeiträume verglichen mit der Herzschlagperiode sind, um gewissermassen als stationäre Zustände betrachtet werden zu müssen.

Die Einflüsse der Luftdruckänderungen auf die Pulsfrequenz gehören als physiologisch vermittelte Wirkungen in das Gebiet eines anderen Referates.

Czermak hat im laufenden Jahre seine eigenen und fremde Erfahrungen mit dem Kehlkopfspiegel, dessen in diesem Bericht schon mehrfach Erwähnung geschah, monographisch herausgegeben. Durchaus neu sind darin die Beobachtungen über die eigentlichen Kehlhauche, der arabischen Buchstaben He, Hha, Ain Hamji und über das von *Brücke* sogenannte Kehlkopf-K. Das Nähere über die Bildung dieser Laute muss in der Schrift selbst nachgesehen werden.

Fessel hat zuerst an sich, dann aber auch an anderen Personen die merkwürdige Beobachtung gemacht, dass die beiden Ohren desselben Individuums denselben Ton ungleich hoch hören. Die meisten Personen (in Köln) hörten mit dem rechten Ohre höher als mit dem linken. Ob die Erklärung in den physikalischen Vorwerken des Ohres oder in dem Nervensystem zu suchen sei, steht noch dahin.

Fechner hat eine grosse Anzahl von Personen darauf geprüft, welches von beiden Ohren deutlicher hört, d. h. bei welchem Ohre eine geringere objektive Schallintensität ausreicht, um überhaupt noch Schallempfindungen hervorzubringen, er fand bei der überwiegend grossen Mehrzahl das linke Ohr empfindlicher.

III. Optik.

Kirchhoff. Ueber die Frauenhofer'schen Linien. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 148.

Kirchhoff. Ueber das Verhältniss zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen der Körper für Wärme und Licht. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 275.

Kirchhoff und Bunsen. Chemische Analyse durch Spektralbeobachtungen. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 161.

Govi. Von der Polarisation des Lichtes durch Diffusion. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 349.

Meyerstein. Beschreibung eines Ophthalmometers nach Helmholtz Pogg. Ann. Bd. 111. S. 415. (Genaue Beschreibung derjenigen Form des Instrumentes, in welcher es aus der berühmten mechanischen Werkstätte *Meyerstein's* in Göttingen hervorgeht.)

Knorr. Bemerkungen über das neue Mikrometer des Herrn *Petruschewsky.* Pogg. Ann. Bd. 111. S. 125. (Die im vorigen Jahrgange erwähnte von *Petruschewsky* vorgeschlagene mikrometrische Methode wird aus theoretischem und praktischem Gesichtspunkte als unhaltbar angefochten.)

Landsberg. Beschreibung eines neuen Optometers und Ophthalmodiastometers. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 435. Siehe den vorigen Jahrgang.

Steeg. Ueber die Beobachtung einiger Polarisationserscheinungen in organischen Substanzen. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 511.

Mettenheimer. Ueber eine optische Erscheinung am Sehnengewebe. *Reichert's* und *du Bois's* Archiv 1860. S. 354.

W. Müller. Beiträge zur Molekularstruktur thierischer Gewebe. Zeitschr. f. ration. Med. Bd. 10. S. 173.

Breton. Note sur une propriété du cristallin de l'oeil humain. Compt. rend. Bd. 50. S. 498.

v. Recklingshausen. Zur Theorie des Sehens. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 65. (Siehe den vorigen Jahrgang dieses Berichtes.)

Vallée. Theorie de l'oeil. 19. memoire. Compt. rend. Bd. 51. S. 679.

Knapp. Ueber die Lage und Krümmung der Oberflächen der menschlichen Krystalllinse und den Einfluss ihrer Veränderungen bei der Akkommodation auf die Dioptrik des Auges. *Graefe's* Arch. Bd. VI. Abth. 2. S. 1.

Knapp. Berichtigung. *Graefe's* Archiv. Bd. VII. Abth. 2. S. 136.

Henke. Der Mechanismus der Akkommodation für Nähe und Ferne. *Graefe's* Arch. Bd. VI. Abth. 2. S. 58.

Graefe. Fall von acquirirter Anisidie als Beitrag zur Akkommodationslehre. *Graefe's* Arch. Bd. VII. Abth. 2. S. 150.

Czermak. Ueber das Akkommodationsphosphen. *Graefe's* Arch. Bd. III. Abth. 1. S. 147.

Donders. Beiträge zur Kenntniss der Refraktions- und Akkommodationsanomalien. *Graefe's* Arch. Bd. VI. Abth. 1. S. 62. Abth. 2. S. 210. u. Bd. VII. Abth. 8. S. 155.

Henri Dor. Des différences individuelles de la refraction de l'oeil. *Brown* Sequards Journal Bd. III. Nr. 11. July. (Darstellung der Resultate einiger Untersuchungen von *Donders*, die in diesem Berichte schon besprochen sind.)

Zöllner. Beiträge zur chromatischen und monochromatischen Abweichung des menschlichen Auges. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 329.

Helmholtz. Physiologische Optik in *Karsten's* physikal. Encyklopädie. Leipzig 1860.

Fechner. Ueber die Kontrastempfindung. Bericht der kgl. sächs. Gesellsch. 1. Juli 1860.

Rose. Ueber stehende Farbentäuschungen. *Graefe's* Arch. Bd. VII. Abth. 2. S. 72.

Zöllner. Ueber eine neue Beziehung der Retina zu den Bewegungen der Iris. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 481.

Burow. Ueber den Einfluss peripherischer Netzhautpartien auf die Regelung der akkomodativen Bewegungen des Auges. *Graefe's* Arch. Bd. VI. Abth. 1. S. 105.

F. August. Ueber eine neue Art stereoskopischer Erscheinungen. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 582.

Dove. Ueber Stereoskopie. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 494.

F. Zöllner. Ueber eine neue Art von Pseudoskopie und ihre Beziehungen zu den von *Plateau* und *Oppel* beschriebenen Bewegungserscheinungen. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 500.

Sinsteden. Ueber ein neues pseudoskopisches Bewegungsphänomen. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 336.

Mohr. Ueber pseudoskopische Wahrnehmungen Pogg. Ann. Bd. 111. S. 638. (Bemerkungen zur vorhergehenden Abhandlung.)

Digitized by Google

Auf rein theoretischem Wege deducirt *Kirchhoff* aus Voraussetzungen, denen kaum widersprochen werden kann, dass das Verhältniss zwischen dem Emissionsvermögen und dem Absorptionsvermögen eines Körpers für eine gewisse Strahlengattung unabhängig ist von der Natur des Körpers, vielmehr bloss abhängt von der Wellenlänge der bestimmten Strahlengattung (seien es sichtbare oder unsichtbare) und von der Temperatur des Körpers. Er zieht hieraus eine weitere Folgerung, welche sich in der Erfahrung bewährt: Wenn im Spektrum irgend einer Flamme eine stark leuchtende Linie zu sehen ist, also die Flamme Strahlen von der bestimmten Wellenlänge in grossem Maasse aussendet, so muss sie auch Strahlen von derselben Wellenlänge in grossem Maasse absorbiren. Lässt man also z. B. Sonnenlicht durch die Flamme gehen — weit stärker als das eigene Licht der Flamme — so wird sie gerade von den vorgedachten Strahlen desselben viel auslöschen und in dem Sonnenspektrum wird sich nun an Stelle der hellen Linie eine dunkle zeigen.

An diese Betrachtungen schliesst sich eine Arbeit von *Bunsen* und *Kirchhoff*, in welcher diese beiden Forscher gemeinsam die Spektra der glühenden Dämpfe von den Alkalimetallen und alkalischen Erdmetallen untersucht haben. Die Chlor- oder auch andere Verbindungen der fraglichen Metalle wurden in die Flamme des *Bunsen*'schen Gasbrenners gebracht und das Spektrum der Flamme dann mittelst eines Fernrohres beobachtet. Die Spektra der einzelnen Metalle — unabhängig davon, mit welchem Stoff sie verbunden waren — zeigten sich so charakteristisch, dass man ihr Ansehen als feine chemische Reaktion auf die Körper benutzen kann. Insbesondere besteht das Natriumspektrum aus einer sehr glänzenden gelben Doppellinie, die sich schon unverkennbar zeigt, wenn nur der 30,000,000ste Theil eines Milligrammes Natrium einer sonst schwach leuchtenden Flamme beigemischt ist. Die Empfindlichkeit dieser Reaktion überschreitet also weit die Grenzen der Empfindlichkeit aller bisher in der Chemie bekannten Reaktionsmethoden. Es lässt sich mittels der spektralanalytischen Methode, namentlich der nie fehlende Kochsalzgehalt der freien atmosphärischen Luft nachweisen, welchen sie wahrscheinlich dem Meeresschaum verdankt. Die Verfasser machen darauf aufmerksam, dass dieser Umstand vielleicht den Aerzten von grossem Interesse werden könnte, indem möglicherweise mit dem Wechsel der in der Luft enthaltenen Kochsalzmenge das Auftreten epidemischer und endemischer Krankheiten zusammenfallen könnte. Insofern nun nach den oben mitgetheilten Betrachtungen *Kirchhoff*'s das Spektrum eines glühenden Gases sich umkehren muss d. h. an Stelle heller dunkle Linien treten, wenn fremdes stärkeres Licht von einer andern Quelle die Flamme durchstrahlt und das Spektrum bildet, lassen die in Rede stehenden Untersuchungen Schlüsse zu auf die chemische Beschaffenheit der Sonnenatmosphäre. Das gewöhnliche Sonnenspectrum nämlich rührt offenbar zum grössten Theil von Strahlen her, welche vom Sonnenkerne ausgehen, und welche die glühende Sonnenatmosphäre durchsetzt haben. Fallen demnach von den dunkeln (*Fraunhofer*'schen) Linien des Sonnenspektrums einzelne mit characteristischen Linien der Metallspektra zusammen, so ist es höchst wahrscheinlich, dass diese Metalle in der Sonnenatmosphäre vorhanden sind. Für einige der Fraunhoferschen Linien haben Bunsen und Kirchhoff schon ein solches Zusammenfallen nachgewiesen, namentlich fällt eine mit der Natriumlinie, eine andere mit der hellsten Bariumlinie zusammen.

Govi findet sehr merkliche Spuren der Polarisation an Licht, welches von einer Rauchmasse diffus reflektirt wurde. Die Menge des dem natürlichen Lichte beigemischten polarisirten Antheils hängt ab von dem Winkel den der erleuchtende Strahl mit dem diffundirenden bildet.

Steeg hat in verschiedenen organischen Substanzen z. B. getrockneten Membranen etc. im polarisirtem Lichte farbige Ringsysteme gesehen ganz ähnlich denen, welche in zweiaxigen Krystallen auftreten. Längschnitte von Sehnengewebe zeigen, wie *Mettenheimer* beobachtet hat, zwischen *Nicol*'schen Prismen unter dem Mikroskope ein eigenthümliches Phänomen. Es erscheinen nämlich parallele Streifen daran senkrecht zur Längsrichtung der Sehne gestellt. Zwischen parallelen Prismen sind die Streifen abwechselnd bräunlich und farblos. Zwischen gekreuzten Prismen sind sie abwechselnd blau und schwarz. Die Erfahrung ist geknüpft an die wellenförmigen Biegungen der Fibrillen. Die Mitten zweier entgegengesetzt gefärbten Sreifen sind nämlich allemal solche Punkte, für welche der Winkel zwischen den Tangenten an die Fibrillenrichtung daselbst ein Maximum ist. Punkte mit gleicher Fibrillenrichtung zeigen stets auch gleiche Färbung. Schafft man die Wellenbiegungen (durch Druck oder Aufquellen im Wasser) weg, so verschwindet auch die beschriebene Erscheinung.

Nach der von *Brücke* zuerst auf die Muskelfaser angewandten Methode hat *W. Müller* die optischen Eigenschaften verschiedener Gewebe untersucht, insbesondere des elastischen, des Bindegewebes, des Knochens und des Knorpels. Als Resultat dieser Untersuchung spricht er aus, alle die bezeichneten Gewebe bestehen aus kleinsten Theilchen, welche das Licht doppelt brechen nach Art eines positiv einaxigen Krystalles. Die optische Axe liegt bei jedem

Digitized by Google

Theilchen in der Richtung der Faser, sofern eben das Gewebe aus Fasern besteht, oder in der Richtung der längsten Erstreckung der nächstbenachbarten zelligen Elemente. Daher sind bei manchen Knorpeln die Axen der einzelnen Intercellularsubstanztheilchen nicht auf grösseren Strecken orientirt, was dem betreffenden Objekte dann im polarisirten Lichte ein schwer zu deutendes Ansehen gibt. *Müller* hat ferner beobachtet, dass durch alle Versuche, welche die mechanischen Eigenschaften der fraglichen Gewebe ändern, z. B. Quellung, Trocknung etc. auch ihre optischen Eigenschaften (dem Grade nach) geändert werden.

Breton stellt sich die Aufgabe, die Form zu finden, welche die Linse im Auge haben müsste, um die sphärische Abweichung der vordern Hornhautfläche auszugleichen, d. h. um die Strahlenbündel im Glaskörper homocentrisch zu machen. Er kommt auf eine von der wirklichen *sehr* abweichende Form und meint dies spreche für die *Sturm*'sche Theorie des Sehens, nach welcher die Strahlenbündel im Glaskörper gar nicht genau homocentrisch sind. Die ganze Rechnung dürfte ziemlich müssig sein, da sämmtliche brechende Flächen des Auges so merklich von der Kugel verschieden sind, dass eine Korrektion der sphärischen Abweichung gar kein Bedürfniss sein kann.

Vallée stellt den Satz auf, dass ein Lichtbündel dessen Strahlen sich in abwickelbare Flächen ordnen lassen durch Brechung in einem Körper, der, wie die Krystallinse des Auges aus dünnen Schichten besteht, verwandelt wird, in ein solches, worin sich benachbarte Strahlen nicht mehr schneiden, dessen Strahlen also nur in windschiefe Flächen zu ordnen wären. Welche Bedeutung dieser Satz — wofern er wirklich richtig ist — für die Theorie des Auges hat, ist nicht abzusehen.

Das Akkommodationsspatium eines Auges kann bekanntlich einerseits direkt bestimmt werden durch unmittelbare Beobachtung des Nah- und Fernpunktes desselben. Es müsste anderseits berechnet werden können, wenn man sämmtliche optische Konstanten des Auges nebst der Lage des bildauffangenden Schirmes (Netzhaut) für seine beiden äussersten Anpassungszustände kennt. Wenn in einem wirklichen Auge die optischen Konstanten in jenen beiden Zuständen bestimmt würden, und sich hieraus das Akkomodationsspatium unter der Voraussetzung, dass die Lage der Netzhaut dieselbe bleibt, gerade so gross berechnete, wie es an demselben Auge durch subjektive Sehprüfung direkt gefunden wird: dann wäre offenbar ein neuer Beweis geliefert für die *Helmholtz*'sche Theorie der Akkomodation, wonach blos Veränderungen der optischen Konstanten und zwar insbesondere der Krystallinse dabei mitwirken, nicht aber Verschiebung der Netzhaut längs der Sehaxe. *Knapp* hat es versucht, dieses Beweisstück herbeizuschaffen, durch eine äusserst exakte und mühevolle Untersuchung. Er bestimmte zu diesem Ende nach den bekannten *Helmholtz*'schen Methoden und mit thätiger Unterstützung des Erfinders derselben an 4 lebenden Augen die der direkten Messung überhaupt zugänglichen optischen Konstanten, nämlich die Krümmungsradien der 3 brechenden Flächen und die Orte ihrer Scheitel für den Anpassungszustand auf grösste Ferne und grösste Nähe. Er berechnete hierauf mit Zuhülfenahme willkürlicher Werthe der Brechungsindices (die aus *W. Krause* ausgewählt waren) die optischen Kardinalpunkte für jedes der 4 Augen im fernsehenden und für jedes im nahesehenden Zustande. Er berechnet hierauf für jedes Auge die Brennweite einer Sammellinse, welche vor das zum Fernsehen eingerichtete Auge gesetzt, mit ihm zusammengenommen ein optisches System darstellen würde, in welchem das Bild irgend eines äusseren nicht gar zu nahe gelegenen Punktes *da* (in solcher Entfernung von der Hornhaut) entstehen würde, wo es in dem zum Nahesehen eingerichteten Auge wirklich entsteht. Die Berechnung geschieht einfach so, dass man die Entfernung desjenigen Punktes sucht, dessen Bild in dem zum Nahesehen eingerichteten Auge dahin fällt, wo im fernsehenden Auge die hintere Brennebene liegt; diese Entfernung kann unmittelbar für die gesuchte Brennweite gesetzt werden. Sie ist nun ein zureichendes Maass für die Akkomodationskraft des Auges, wenn dieselbe blos die optischen Konstanten des Auges, nicht die Entfernung des bildauffangenden Schirmes verändern kann. *Knapp* hatte für die 4 untersuchten, anderseits durch Sehprüfung den Nah- und Fernpunkt direkt bestimmt. Hieraus lässt sich wieder als Maass der wirklichen Akkommodationskraft die Brennweite einer Sammellinse berechnen, welche vom Nahepunkt ein virtuelles Bild im Fernpunkt entwirft. In der That würde ja diese Linse vor das auf die Ferne angepasste Auge gesetzt, dasselbe bewirken, als ob es sich für die Nähe eingerichtet hätte. Die Vergleichung des Maasses für die hypothetisch berechnete und des Maasses für wirklich gefundene Akkomodationskraft stellt nun in zwei Fällen eine sehr auffallende Uebereinstimmung heraus. Im dritten Falle war die Abweichung mässig gross, im vierten aber sehr bedeutend. Die letztere Abweichung glaubt *Knapp* auf Rechnung eines Irrthums im subjektiven Urtheil über den Akkomodationszustand bei der Sehprüfung setzen zu dürfen. Er glaubt sich daher berechtigt, seine Resultate als wesentliche neue Stütze der *Helmholtz*'schen Theorie des Akkommodationsvorganges anzusehen.

Digitized by Google

Henke versucht durch theilweise veränderte Drehung der bekannten anatomischen Thatsachen eine neue mechanische Erklärung für das Zustandekommen der Veränderungen in der Linse bei der Akkommodation. Sein Grundgedanke ist der, dass die beiden Fasersysteme des Ciliarkörpers das radiäre und das cirkuläre — niemals gleichzeitig sondern immer wechselsweise im verkürzten Zustande sich befinden. Die circulären Fasern sollen durch ihre Zusammenziehung die Einstellung des Auges für die Nähe bewirken, indem sie die Ciliarfortsätze über den Linsenrand vorschieben, wodurch dieser zurückgedrängt und die vordere Linsenfläche gewölbter gemacht werden soll. Zusammenziehung der radiären Fasern soll weder auf ihren Ursprung am Hornhautrande noch auf ihren Ansatz an der Chorioidea bewegend wirken, sondern auf ihre einwärts gebogene Mitte, wo sie in die Ringmuskulatur verflochten sind. Die Contraction der radialen Fasern ziehe daher den Ciliarring auseinander, mache die Ciliarfortsätze wieder vom Linsenrande abrutschen, so dass dieser wieder nach vorn treten könne, wobei der Linsenscheitel natürlich zurücktreten muss. Das radiäre System bewirke also Einstellung für die Ferne, die hierdurch auch für einen *aktiven* Vorgang erklärt wird. Um aber nicht mit der allgemeinen Wahrnehmung, dass Einstellung für die Ferne, meist nicht mit einem Anstrengungsgefühle verbunden ist, in Widerspruch zu gerathen, spricht *Henke* die Vermuthung aus, es möchten analog der Iris die radiären Fasern vom Sympathicus die cirkulären vom Hirn aus innervirt werden.

Dieser Theorie widerspricht ein von *Gräfe* mitgetheilter Krankheitsfall. In Folge einer Verwundung musste einem Menschen die ganze Iris des rechten Auges genommen werden. Der Patient hatte das Akkommodationsvermögen eines normalen emmetropischen Auges trotzdem behalten, wovon sich *Gräfe* durch mehrere einander controllirende Methoden überzeugte. Daraus geht erstens allgemein hervor, dass die Iris bei dem Akkommodationsmechanismus nicht betheiligt ist. Was nun die *Henke*'sche Theorie betrifft, so konnte in dem fraglichen Falle der Ciliarkranz direkt beobachtet werden und man bemerkte an ihm keine abwechselnde Verengerung und Erweiterung bei der Anpassung für die Nähe und Ferne, wie jene Theorie verlangt. Die Ciliarfortsätze blieben genau in ihrer Lage und zwar erreichten sie den Linsenrand mit ihren Spitzen nicht ganz, was freilich *Gräfe* nicht für einen sichern Beweis dafür ansieht, dass sie ihn auch bei vorhandener Iris nicht erreichen.

Czermak lenkt von Neuem die Aufmerksamkeit der Physiologen auf das schon früher von ihm genauer untersuchte „Akkomodationsphosphen". Bei plötzlichem Nachlass der positiven Akkommodationsanstrengung blitzt nämlich am Rande des Gesichtsfeldes eine Lichterscheinung auf. Sie hat genau die elliptische Gestalt wie der Umring des Gesichtsfeldes selbst und im Charakter stimmt sie ganz mit den Lichterscheinungen überein, welche bei mechanischer Reizung der Sehnerven entstehen. *Czermak* glaubt nach seinen neuen Versuchen die frühere Vermuthung nur bestätigen zu können, dass dies Phosphen der Ausdruck für die Zerrung der Randtheile der Netzhaut durch die zonula Zinnii sei, welche nach der *Helmholtz*'schen Akkomodationstheorie in dem Momente eintreten muss, wenn die Zonula bei Abspannung des musc. tensor chorioideae ihren normalen Spannungsgrad wieder annimmt.

Nach ausgedehnten Untersuchungen von *Donders* ist die Akkommodationskraft (gemessen durch die Differenz zwischen den reciproken Werthen des Nahepunkt- und Fernpunktabstandes) für alle gesunden und selbst gewisse Klassen von einigermassen kranken Augen eine Funktion von nur *einer* veränderlichen Grösse — vom Lebensalter und zwar nimmt die Akkommodationskraft *fast proportional* mit zunehmendem Lebensalter ab. Wenn auch kleine Störungen des gesetzlichen Zusammenhanges der beiden Grössen nicht fehlen, so ist doch die Regelmässigkeit im Allgemeinen (wie sich in der graphischen Darstellung S. 218 zeigt) höchst überraschend. Kennt man also den Fernpunktabstand (f) für ein Auge und sein Lebensalter, so kann man seinen Nahepunktsabstand berechnen. Es ist nämlich dann aus dem *Donders*'schen Gesetze die zum Lebensalter gehörige Akkommodationskraft (sie heisse k) bekannt und es findet sich der Nahepunktsabstand x aus der Gleichung $\frac{1}{x} - \frac{1}{f} = k$. Der Fernpunktsabstand selbst erleidet nun ebenfalls mit zunehmendem Lebensalter ganz gesetzmässige Veränderungen. In dieser Beziehung müssen aber die Augen in mehrere Klassen gesondert werden, für deren jede ein besonderes Gesetz gültig ist. Drei Hauptklassen bezeichnet *Donders* mit besonderen Namen. *Emmetropisch* nennt er ein Auge dessen Fernpunkt unendlich weit absteht. Bei allen solchen Augen bleibt der Fernpunkt unverändert bis zum 45. Jahre, dann rückt er sehr langsam weiter auf die negative Seite d. h. das ruhende Auge vereinigt nicht einmal mehr parallele, sondern nur convergente Strahlen. *Myopisch* nennt *Donders* jedes Auge, dessen Fernpunkt in endlichem Abstande liegt. Bei geringen Graden der Myopie bleibt die Fernpunktdistanz meist fast constant. Sie nimmt vom 10. bis zum 30. Jahre ein wenig ab, von da aber wieder zu. Bei hochgradiger Myopie nimmt die

Digitized by Google

Fernpunktstand meist stetig und bedeutend ab, wird aber in günstigen Fällen, wenigstens vom 30. Jahre an constant. *Hypermetropisch* nennt *Donders* Augen die im Ruhezustand nur convergente Strahlenbündel auf der Netzhaut zur Vereinigung bringen, deren Fernpunkt auf der negativen Seite liegt. Dieser negative Fernpunktsabstand nimmt nun bei ihnen mit zunehmendem Alter regelmässig (an absolutem Zahlenwerth) ab — d. h. die Strahlenbündel müssen immer stärker convergent werden um zur Vereinigung zu kommen. Bei hypermetropischen Augen ist stets die Akkommodationskraft (im gleichen Lebensalter) merklich kleiner, als bei myopischen und emmetropischen. Die Akkommodationskraft der myopischen wird von der der emmetropischen nur sehr wenig übertroffen. Die Abnahme der Akkommodationskraft mit zunehmendem Alter erklärt *Donders* aus dem Starrerwerden der Linse, die somit später dem muskulösen Akkommodationsapparat mehr Widerstand bei der Formveränderung bietet als früher. Derselbe Prozess, der gleichzeitig die Unterschiede in der Beschaffenheit (Brechungsvermögen) der verschiedenen Linsenschichten ausgleicht, lässt den Fernpunkt des eigentlich gesunden (emmetropischen) Auges immer weiter wegrücken. Beim myopischen Auge wird dieser Einfluss durch die krankhafte Zunahme des Augendurchmessers von hinten nach vorn überwogen.

Eine der eben besprochenen vorausgehende Abhandlung von *Donders* hat vorwiegend pathologisches Interesse; wir heben aus derselben daher nur einen Punkt hervor. Die Akkommodationsbreite eines Augenpaares hängt ceteris paribus von der Convergenz seiner Sehaxen ab und nimmt mit Zunahme dieser letzteren bis zu Null ab, so dass bei einem gewissen Convergenzwinkel das Auge fast keiner verschiedenen Akkommodationszustände mehr fähig ist.

Auch eine der ausführlicher besprochenen folgende Abhandlung von *Donders* ressortirt mehr zum pathologischen Theil dieses Jahresberichtes. Ueber die monochromatischen Abweichungen des Auges und die damit zusammenhängende polyopia monocularis wird auch in rein physiologischem Sinne gehandelt. Wesentlich Neues bringt jedoch hierüber *Donders* nicht vor.

Zöllner beschreibt ein sehr geeignetes Verfahren, um zu zeigen, wie die chromatische Abweichung des Auges eingreift in diejenigen Erscheinungen, welche abhängen von der ungleichen Krümmung der brechenden Flächen in verschiedenen Meridianebenen. Bekanntlich erscheinen aus diesem Grunde im Allgemeinen wagrechte und lothrechte Linien, nicht gleichzeitig aus derselben Entfernung betrachtet, gleich deutlich. Jedoch gibt es für jeden Akkommodationszustand eines Auges eine Entfernung, in welcher dies doch der Fall ist. Es ist das diejenige Entfernung, von welcher ein Strahlenkegel divergiren muss, damit das ihm entsprechende Strahlenbündel im Auge von der Netzhaut in einer möglichst kreisförmigen Figur geschnitten wird. Bei monochromatischer Beleuchtung kann diese Entfernung nicht unabhängig sein von der Farbe. Der möglichst kreisförmige Schnitt eines blauen Strahlenbündels liegt z. B. offenbar näher an der Hornhaut, als der eines rothen Bündels, dessen Strahlen ausserhalb des Auges von einem gleich weit entfernten Punkte kamen. Um dies sichtbar zu machen, zeichnet *Zöllner* ein wagrechtes und senkrechtes schwarzes Liniensystem auf blauen Grund, dicht daneben zwei ebensolche Systeme auf rothen Grund. Bringt man diese Figur in den Abstand vom Auge, dass die beiden Systeme auf rothem Grunde gleich deutlich erscheinen, dann werden die beiden Systeme auf blauem Grunde *nicht gleich* deutlich sein und umgekehrt. Man hat bei dieser Veranstaltung auch schon in *einem einzigen* Versuche genügendes Material, um zu entscheiden, in welcher Ebene die überwiegenden Krümmungen der Trennungsflächen des fraglichen Auges zu suchen sind. In der That nehmen wir an, die beiden Systeme auf rothem Grunde erscheinen gleich deutlich und von den auf blauem Grunde gezeichneten erschiene das von wagrechten Linien weniger deutlich. Das hiesse, die längste Axe der blauen *Zerstreuungsellipse* stände senkrecht. Im gedachten Falle kann aber (wegen stärkerer Brechbarkeit der blauen Strahlen) die Netzhaut die blauen Strahlenbündel *vor hinter* dem kreisförmigen Querschnitte durchsetzt haben. Die lange Axe der Zerstreuungsellipse fällt also *in* die Ebene der vorwiegenden Krümmungen. Die Richtung der weniger deutlich gesehenen Linien auf blauem Grunde steht also zur Ebene der vorwiegenden Krümmungen senkrecht.

In den beiden dieses Jahr erschienenen Lieferungen von *Helmholtz's* physiologischer Optik sind viele neue eigene Forschungen des Verfassers mitgetheilt. Eine ganz neue Gestalt hat unter seinen Händen endlich die Lehre von den Farbenempfindungen erhalten. *Helmholtz* greift auf *Th. Young's* Hypothese zurück. Sie nimmt in jedem Elemente der Netzhaut drei Nervenenden an. Die Fasern, zu welchen sie gehören, sind mit drei verschiedenen Energieen begabt, die eine vermittelt durch ihren Erregungszustand die Empfindung Roth, die andere Grün, die dritte Violett. Jede homogene Spektralfarbe vermag die drei Faserarten zu erregen, jedoch in sehr verschiedenem Grade. Die rothen Strahlen erregen *stark* die rothempfindenden Fasern, schwach die grün- und violettem-

Digitized by Google

pfindenden, daher Empfindung: Roth. Die gelben Strahlen erregen mässig stark die roth- und die grün empfindenden Fasern, daher Empfindung: Gelb*). Die grünen Strahlen erregen stark die grünempfindenden Fasern, weit schwächer die beiden andern Arten daher Empfindung: Grün. Die blauen Strahlen erregen mässig stark die grün und violett empfindenden Fasern, schwach die rothempfindenden, daher Empfindung: Blau.

Die violetten Strahlen erregen stark die gleichnamigen, schwach die andern Fasern, daher Empfindung: *Violett*. Ziemlich gleichmässige Erregung aller drei Fasergattungen, die natürlich entsteht, wenn gewisse Combinationen homogener Farbenstrahlen dasselbe Netzhautfeld erleuchten, gibt die Empfindung: Weiss.

Um jedes Bedenken von anatomischer Seite abzuweisen, erweitert *Helmholtz Young's* Annahme dahin, dass entweder die gedachten 3 Fasergattungen wirklich existiren, oder „dass innerhalb jeder einzelnen Faser dreierlei voneinander verschiedene und voneinander unabhängige Thätigkeiten auftreten können". *Helmholtz* bedient sich indessen für die weitere Darstellung, um dieselbe zu vereinfachen, der Vorstellung von drei wirklich gesonderten Fasergattungen. Die Bezeichnungen der drei elementaren Empfindungen durch Roth, Grün, Violett sind eigentlich nur Nothbehelf, da keine durch objektives Licht rein und für sich erregt werden kann; sie sind nur wahrscheinlich den 3 mit Roth, Grün und Violett sonst bezeichneten Empfindungen sehr ähnlich. Jedenfalls aber würden sie in ihrer Reinheit einen noch „gesättigteren" Eindruck hervorbringen. In der That bringen selbst die reinen Spektralfarben nicht unter allen Umständen einen nicht zu überbietenden Eindruck von Sättigung hervor. Lässt man einen Theil der Retina von irgend einer homogenen Strahlenmenge eine Zeit lang bescheinen und dann einen benachbarten vorher beschattet gewesenen Theil noch dazu von Strahlen derselben Art, so bringen diese nun den Eindruck einer Farbensättigung hervor, welchem gegenüber das vorher schon beschienen gewesene Feld weisslich erscheint. Aus der von *Helmholtz* vertretenen Theorie erklärt sich diese Erscheinung sehr leicht. In den länger beschienen gewesenen Theilen der Netzhaut waren nämlich die am stärksten von der Spektralfarbe erregbaren Fasern allmälig ermüdet und der Erregungszustand aller drei Fasergattungen näherte sich also schon mehr der Gleichheit, der Totaleindruck daher mehr dem Weiss, als auf dem frischen Retinafelde. Die festeste Stütze gibt *Helmholtz* der *Young*'schen Theorie durch äusserst scharfsinnige Discussion von Versuchen an Farbenblinden. Es stellt sich dabei ausserdem heraus, dass die gewöhnliche Form dieser Krankheit in einer Lähmung der rothempfindenden Fasern besteht.

Auch die Lehre von den Nachbildern ist durch die *Helmholtz*'sche Darstellung in ein neues Stadium getreten, man kann vielleicht sagen, zum Abschluss gebracht. Die lichtvolle Erklärung fremder — insbesondere der *Fechner*'schen — und eigener Versuche dürfte für immer die Irrlehren *Plateaus* von einem oscillatorischen Zustandswechsel aus dem Felde geschlagen haben. *Helmholtz* hält die Theorie *Fechners* aufrecht, welcher zufolge die Nachbilder zu erklären sind, aus einem Nachdauern der Erregung in der Nervenfaser und der Ermüdung, zwei Grundprincipien der allgemeinen Nervenphysik.

Den rein simultanen Contrast erklärt *Helmholtz* im Widerspruche mit *Fechner*, der gleichzeitig und unabhängig von ihm eine Arbeit darüber veröffentlichte, für eine reine Täuschung des Urtheils, während *Fechner* mit allen früheren Schriftstellern über diesen Gegenstand eine Aenderung der Nervenerregung durch Contrast statuirt. Dem Referenten scheinen die Gründe *Helmholtz*'s unbedingt durchschlagend, jedoch würde ihre Aufführung die Grenzen dieser Berichterstattung überschreiten.

Endlich hat *Helmholtz* eine genügende Erklärung für die *Haidinger*'schen Polarisationsbüschel gegeben, auf welche die physiologische Optik schon lange vergebens wartete. Der Grund dieser bisher räthselhaften Erscheinung liegt nicht in einer Eigenschaft der brechenden Medien des Auges, sondern in der Retina. Polarisirte Strahlen von verschiedener Wellenlänge sollen nämlich, wenn sie die radiären *Müller*'schen Fasern schräg durchsetzen, in verschiedenem Maasse absorbirt werden und zwar hängt der Absorptionskoefficient ab von dem Winkel, welchen die Faserrichtung mit der Polarisationsebene und mit der Strahlenrichtung macht. In Betreff des Genaueren der *Helmholtz*'schen Erklärung muss auf das Original verwiesen werden, da sie nicht in wenigen Worten verständlich wiederzugeben ist. Nur so viel mag noch gesagt werden, dass sie die soeben ausgesprochene Hypothese mit der anatomischen Beobachtung in Verbindung bringt, dass die radiären Fasern im Umkreise des gelben Fleckes in kopischer Anordnung schräg gestellt sind.

Durch Versuche an Daltonisten und santonisirten Personen sucht *Rose* die soeben besprochene *Young*'sche Theorie der Farbenempfindung zu widerlegen. Die Versuche sind theils mit dem Sonnenspektrum, theils mit dem *Maxwell*'schen Farbenkreisel angestellt (womit auch *Helmholtz* an einem Daltonisten experimentirte). Sie scheinen sehr sorgfältig ausgeführt zu sein, indessen kann doch Ref. die daraus gezogenen

*) Der Eindruck „Gelb" ist nach dieser Theorie kein einfacher.

Digitized by Google

Schlüsse nicht für unbedingt bindend erachten. Ein näheres Eingehen in's Einzelne gestattet der Raum nicht.

Zöllner hat folgende interessante Beobachtung gemacht: Wenn man eine weisse Fläche mit derartiger Sehaxenkonvergenz betrachtet, dass davon Doppelbilder gesehen werden und gleichzeitig das eine Auge von der Seite her stark beleuchtet, das andere beschattet, dann erscheint das dem beleuchteten Auge angehörige Doppelbild weniger hell und *bläulich*, das dem beschatteten Auge angehörige heller und *röthlich*. Den Unterschied der Helligkeit glaubt *Zöllner* einfach erklären zu können durch die grössere Pupillenweite des beschatteten Auges, welche von den Punkten der weissen Fläche breitere Strahlenbündel zur Retina des beschatteten Auges gelangen lässt. Jedoch sei jedenfalls auch noch ein bekanntes physiologisches Moment im Spiel, dass nämlich die Reizbarkeit eines Netzhauttheiles im Allgemeinen herabgesetzt werde durch helle Beleuchtung benachbarter Theile derselben.

Das Bedürfniss, den Farbenunterschied zu erklären, lässt *Zöllner* folgendes neue Princip aufstellen: Reizung der Nervenfasern, von welchen der sphincter pupillae abhängt, ist verbunden mit einer Stimmung der Retina, in welcher sie für *blaues* Licht besonders empfindlich ist, Reizung der Nervenfasern, von welchen der dilatator pupillae abhängt, stimmt die Retina besonders empfindlich für *rothes* Licht.

Diese Hypothese sucht nun *Z.* durch fernere Versuche zu bewähren. Er träufelt in sein rechtes Auge Belladonna. Dadurch wird die Pupille erweitert d. h. die Nerven des dilatator pupillae erregt. Es sollte daher dies Auge nun für rothes Licht empfindlicher sein. In der That trat in diesem Falle der oben beschriebene Farbenunterschied deutlicher hervor, wenn das rechte Auge das beschattete war und also sonst schon die weisse Fläche röthlich hätte sehen sollen. Dagegen fiel der Farbenunterschied geringer aus, wenn das rechte Auge das beleuchtete war und folglich ohne Einträufelung von Belladonna die weisse Fläche entschieden bläulich gesehen hätte. Auch durch das verschiedene Aussehen eines Sonnenspektrums, je nachdem es mit beschatteten oder beleuchteten Augen betrachtet wird, hat *Z.* seine Hypothese erhärtet. Er bildet zu diesem Ende ein Spektrum im nicht verfinsterten Zimmer. Betrachtet er dasselbe mit beschatteten Augen, so zieht sich die blaue Zone merklich gegen das Violett hin und Violett selbst erscheint auffallend hell. Beleuchtet er die Augen nun, so zieht sich die rothe Zone zusammen und bekommt einen Stich ins Orangefarbene. Die Versuche gelingen auch bei Betrachtung mit blos *einem* Auge. Als thatsächlich von allem Hypothetischen unabhängig glaubt *Z.* wenigstens den Satz aussprechen zu können: „Die Abhängigkeit der Farbenempfindung von der Wellenlänge des Lichtes verändert sich im normalen Zustande der Augen mit der Oeffnungsweite der Pupille, so zwar, dass bei abnehmender Oeffnung die den stärker brechbaren, bei zunehmender Oeffnung die den weniger brechbaren Strahlen zugehörigen Farbenempfindungen überwiegen."

Hierdurch wird bis zu einem gewissen Grade die von *Helmholtz* bewiesene Veränderung der Retinastimmung kompensirt, vermöge deren bei stärkerer Beleuchtung die weniger brechbaren, bei schwächerer Beleuchtung die brechbareren Strahlen eine verhältnissmässig grössere Reizwirkung ausüben.

Burow hat bei Personen, deren gelber Fleck in einem Auge für Licht unempfindlich war, bemerkt, dass die Orientirung der Sehaxe, sowie die Akkomodation für den Durchschnittspunkt beider Sehaxen im kranken Auge doch noch gerade so statt hatte, wie im gesunden.

Wenn man einen dünnen polirten Metallcylinder (etwa eine Stricknadel) in die Sonnenstrahlung hält, so sieht man darauf einen glänzenden Punkt, der seine Lage wechselt, je nachdem der Cylinder die seinige ändert. Dreht man den Cylinder um irgend eine Axe, die nicht seine eigene geometrische Axe ist, einmal herum, so beschreibt der Glanzpunkt eine geschlossene Curve. Diese Curve ist nach Lage und Gestalt im Allgemeinen verschieden, für verschiedene Standpunkte des Auges, folglich auch für das rechte und linke Auge desselben Menschen. *August* hat nun diese beiden Curven stereoskopisch combinirt, indem er den Stab so rasch dreht, dass die Curven wegen der Nachdauer der Lichteindrücke im Auge continuirlich und dauernd erscheinen. Der Versuch ist am einfachsten anzustellen, wenn man zwei Stricknadeln einander senkrecht überkreuzend durch einen Kork steckt, die eine zwischen den Fingern rasch dreht; er stellt die Axe dar, auf dem andern wandert dann der Glanzpunkt in geschlossener Curve herum. Durch die Möglichkeit der stereoskopischen Combination dieser beiden Curven glaubt nun *August* die *Brücke*'sche Theorie des stereoskopischen Sehens definitiv widerlegt. Diese Theorie verlangt bekanntlich zu einem stereoskopischen Eindrucke eine Reihe successiver Stellungen des Augenpaares derart, dass bei jeder einzelnen Stellung die Bilder zweier Punkte auf die Fixationspuncte der Netzhäute fallen, welche einen Punkt des imaginären körperlichen Objektes darstellen. Betrachten wir nun in dem *August*'schen Versuche einen bestimmten Punkt *a* im Raume, welcher auf der stereoskopisch gesehenen Curve gelegen ist. Seien α_1 und α_2 die Punkte auf den beiden Glanzpunktcurven liegend, welche durch stereoskopische Combination den Punkt *a* darstellen.

Digitized by Google

Denken wir uns ferner den gedachten Stab in der Lage, dass der Glanzpunkt in das linke Auge gerade a_1 ist, dann ist der Glanzpunkt für das rechte in diesem Augenblicke im Allgemeinen *nicht* a_2 sondern ein *anderer* Punkt des Stabes, welcher mit a_1 überhaupt nicht stereoskopisch combinirbar ist, weil die Sehrichtung des rechten Auges durch diesen Punkt zur Sehrichtung des linken Auges durch a_1 windschief d. h. gar nicht damit in einer Ebene liegt. *Es werden also im August'schen Versuche allemal zwei Empfindungselemente stereoskopisch combinirt, welche gar nicht gleichzeitig in beiden Augen entstehen.*

Dove verwahrt sich gegen eine Aeusserung v. *Recklinghausens*. Dieser sagt nämlich in seiner Abhandlung „zur Theorie des Sehens", dass *Doves* Experiment, in welchem ein stereoskopischer Effect während der Dauer einer elektrischen Entladung auftritt, nicht beweisend sei gegen die *Brücke*'sche Theorie des stereoskopischen Sehens; es konnten in demselben, wenn etwa complicirte Zeichnungen angewandt worden seien, andere Momente, die gar nicht nothwendig mit dem binokularen Sehen zusammenhängen, wie etwa die Perspektive den Eindruck der Körperlichkeit hervorgebracht haben. *Dove* bringt nun die Stellen seiner früheren Schriften, welche sich auf den Streitpunkt beziehen, zusammen. Aus ihnen erhellt zur Genüge, dass die allereinfachsten Liniencombinationen zu *Doves* Versuchen gedient haben und daher der Einwand v. *Recklingshausens* durchaus unstichhaltig ist.

Zöllner beschreibt eine sehr auffallende optische Täuschung (Pseudoscopie). Man zeichne einige etwa 6—8 Parallellinien in gleichen Abständen von einander. Der Abstand je zweier mag etwa den 6. Theil der Länge oder weniger betragen. Jede der Linien wird von einem System kleiner acuter sich paralleler Querlinien unter Winkeln von 45° durchschnitten, so dass eine solche Linie mit ihren Querlinien das Ansehen eines Fischrückgrates oder eines beiderseits gezähnten Kammes gewinnt, jedoch stehen die Zähne schief, aber die Zähne der einen Seite müssen die Verlängerungen der Zähne der andern Seite sein. Endlich müssen die Zähne der 1. 3. u. 5. Linien unter einander parallel sein, ebenso die Zähne der 2. 4. 6. u. s. w. Die Zähne einer Linie mit ungeradem Stellenzeiger müssen aber zu denen einer Linie mit geradem Stellenzeiger senkrecht stehen.

Die Täuschung bei Betrachtung dieser Figur besteht nun darin, dass die parallelen Längslinien entschieden nicht parallel erscheinen. Vielmehr scheinen je zwei nach der Seite hin auseinander zu laufen, nach welcher die Richtungen ihrer Zähne zusammenlaufen. Die Grösse der Täuschung hängt von der Lage der Figur zu den Augen ab. Sie ist am stärksten, wenn die Richtung der Längslinien ungefähr einen Winkel von 45° mit der Verbindungslinie beider Augenmittelpunkte einschliesst. Die Täuschung wird kleiner, wenn man nicht mehr senkrecht auf die Ebene der Zeichnung sieht. Wird der Neigungswinkel der Sehrichtung gegen die Ebene der Zeichnung sehr klein, so hört die Täuschung merklich auf. Die Täuschung ist beim Sehen mit einem Auge wie beim Sehen mit zwei Augen unter denselben Umständen gleich gross.

Zöllner versucht von dem beschriebenen höchst überraschenden Phänomen eine physiologische Erklärung. Ihre Mittheilung würde hier zu weit führen. Wir müssen den Leser, der sich damit bekannt machen will, auf das Orginal verweisen.

Sinsteden reiht dieser Erscheinung eine andere an. Betrachtet man sehr schräge in Drehung begriffene Windmühlenflügel oder ein ähnliches Objekt aus einer Entfernung, in welcher keine stereoskopische Wirkung mehr statt hat, so kann man oft willkührlich die Drehung bald in der einen bald in der andern Richtung vorgehen sehen, je nachdem man sich vorstellt, auf die eine oder auf die andere Seite des flächenhaft ausgebreiteten Objektes zu sehen.

IV. Wärmelehre.

Knoblauch. Ueber die von verschiedenen Körpern reflektirten Wärmestrahlen. Pogg. Ann. Band 109. Seite 595.

Nordenskjöld. Versuch einer theoretischen Berechnung der Wärme, welche bei Verbrennung flüchtiger organischer Verbindungen entwickelt wird. Pogg. Ann. Band 109. S. 184.

Liebermeister. Physiologische Untersuchungen über die quantitativen Veränderungen der Wärmeproduktion. *Reichert's* und *du Bois's*. Archiv. 1861. Seite 520 und 589.

Ludwig. Neue Versuche über die Temperatur des Speichels. Wiener Wochenschrift 1860. 14. Juli. Nro. 28.

Schelske. Ueber die Veränderungen der Erregbarkeit der Nerven durch die Wärme. Habilitationsschrift. Heidelberg 1860.

Harless. Ueber den Einfluss der Temperaturen und ihrer Schwankungen auf die motorischen Nerven. Zeitschr. f. rat. Med. Bd. 8. Seite 122.

Die Wärmestrahlen erleiden nach neuen Untersuchungen *Knoblauchs* im Allgemeinen bedeutende qualitative Aenderungen, wenn sie von nicht glänzenden Körpern diffus reflektirt werden. Von einer direkten Sonnenstrahlenmenge = 100 lässt z. B. eine Steinsalzplatte 62 Theile durchgehen; von einer an Carmin diffus zerstreuten Sonnenstrahlenmenge = 100 lässt dagegen dieselbe Steinsalzplatte 90 Theile durchgehen. Diffuse Zurückwerfung von einer matten Pla-

Digitized by Google

tinoberfläche lässt allein die Beschaffenheit (Durchgangsfähigkeit durch beliebige diathermane Körper) der Wärmestrahlen unverändert. Die in Rede stehende Veränderung der Wärmestrahlen hängt ausserdem sehr entschieden ab von dem Winkel, unter welchem die Strahlen ursprünglich auf die diffus zurückwerfende Oberfläche fallen. Ist insbesondere dieser Winkel sehr klein (2^0), so hört die Veränderung bei allen untersuchten Flächen (Carmin, Gyps, schwarzes Papier etc.) auf, merklich zu sein.

Nordenskjöld schlägt bei einem Versuch, die Verbrennungswärme einer Verbindung theoretisch zu berechnen, folgenden Gedankengang ein: Bezeichnet man durch w (A) die in einer Stoffmenge A vorhandene (in Wärmeeinheiten ausdrückbare) mechanische Arbeit*), ebenso durch w (B) die in B vorhandene, folgeweise durch w (A + B) die in der Verbindung von A und B vorhandene, so muss die bei der Verbindung von A mit B frei oder gebunden werdende Wärmemenge W = w (A) + w (B) — w (A + B) sein. Dasselbe gilt natürlich, wenn der eine Stoff schon eine Verbindung ist, der andere (B) Sauerstoff. Verbrennt also z. B. eine Verbindung $C\alpha\ H\beta\ O\gamma$ von α Kohlenstoff- β Wasserstoff- und γ Sauerstoffatomen mit $(2\alpha + \beta - \gamma)$ Sauerstoffatomen zu α Kohlensäure und β Wasseratomen, so muss die frei werdende Wärme ausgedrückt werden durch $W = (2\alpha + \beta - \gamma)\ w(O) + w(C\alpha\ H\beta\ O\gamma) - \alpha\ w(CO_2) - \beta\ w\ HO)$. Es käme nun darauf an, die Grösse $w(C\alpha\ H\beta\ O\gamma) = c\frac{M}{S}$ wo eben M das Molekulargewicht, S das specifische Gewicht bedeutet. Er berechnet nun mit Hülfe dieser Annahme für 18 organische Verbindungen (Alkohole, Säuren und Aether) die Verbrennungswärmen aus ihren Molekular- und spezifischen Gewichten, wobei noch (das Atomgewicht des Wasserstoffes = 1 gesetzt) c = 6946; w (O) = 58544, w (CO_2) = 94856 w (HO) = 65480 zu nehmen ist. Die berechneten Zahlen weichen von den beobachteten um höchstens 4%, weit aus die meisten bedeutend weniger ab.

Liebermeister hat erwiesen, dass die Temperatur der geschlossenen Achselhöhle in kalten Bädern (Brause) und Berührung der Haut mit kalter Luft nicht sinkt und in vielen Fällen steigt, wenn die erwähnten Ursachen nicht über eine gewisse Zeit hinaus dauern. Diese Thatsache konnte nun auf verschiedene Weise zu deuten versucht werden. 1) Wäre es möglich, dass die Vertheilung der Wärme eine andere wurde zu Gunsten der Achselhöhle (was freilich von vorn herein sehr unwahrscheinlich ist); 2. könnte man daran denken, dass in Folge der Abkühlung der Hautoberfläche ungünstigere Bedingungen der Wärmeableitung hergestellt wurden, vielleicht unter Mitwirkung nervöser und muskulöser Apparate; 3. kann durch Abkühlung der Hautoberfläche die Wärmeproduktion gesteigert werden. Dass diese 3. Ursache die hauptsächliche, wenn auch nicht allein wirksame ist, zeigt *Liebermeister* durch Combination möglichst genauer calorimetrischer Versuche in folgender Weise. Ein Mensch bleibt so lange in einem kühlen Bade, bis die Temperatur seiner Achselhöhle, die freilich nur im Anfange einer längern Badezeit zu, später abnimmt, stationär geworden ist. Man darf alsdann annehmen, dass Wärmebildung und Wärmeverlust in der Zeiteinheit gleich sind. Vom letzteren wurde ein Theil bestimmt. Die dem Badewasser zugeführte Wärmemenge konnte nämlich berechnet werden, da dessen Temperatur in kurzen Zwischenräumen beobachtet wurde und seine Menge von vorn herein bekannt war. Die so berechnete Wärmemenge, welche in einer Minute allein an das Badewasser überging, übertraf die nach *Helmholtz* überschlägigen Rechnungen von einem mittleren Menschen in einer Minute producirte Gesammtwärme so *bedeutend*, dass trotz aller unvermeidlichen Fehlerquellen das Resultat feststeht: Im kalten Bade bildet der menschliche Körper merklich (möglicherweise 5—6 mal) mehr Wärme als unter gewöhnlichen Verhältnissen. *Liebermeister* sicherte sein Resultat noch dadurch, dass er es ableiten konnte aus Versuchen, welche nach einem ganz andern Principe angestellt waren. Er maass nämlich die an ein Bad während kürzerer Zeit abgegebene Wärmemenge, ehe das Gleichgewicht zwischen Wärmebildung und Abgabe hergestellt war. Von dieser Wärme konnte allerdings ein Theil aus dem Wärmevorrath des Körpers genommen sein, selbst wenn die Temperatur der Achselhöhle und der tieferen Theile nicht gesunken, oder gar gestiegen war. Es konnten ja die oberflächlicheren Theile dafür um so mehr jetzt abgekühlt sein. Dieser, aus dem Wärmevorrath abstammende Theil der ans Bad abgegebenen Wärme konnte aber folgendermassen annähernd bestimmt werden. Man bringt den Körper aus gewöhnlichen Verhältnissen in ein Bad von mittlerer Temperatur der tiefern Theile und sieht zu, wie viel Wärme er dem Bade entzieht, bis die Temperatur der Haut so hoch geworden ist, als die des umspülenden Wassers und mithin der tieferen Körpertheile. Dann bringt man ihn, nachdem die Haut durch ein kaltes Bad abgekühlt worden ist, in jenes warme Bad und sieht wiederum zu, wie viel Wärme er dem Bade entzieht, bis

*) Nach der von *Helmholtz* eingeführten Bezeichnungsweise ist diese Grösse eine Summe von Spannkräften und lebendigen Kräften, letztere wären namentlich die lebendigen Kräfte der Moleküle in ihren Wärmeoscillationen.

Digitized by Google

zur Ausgleichung der Temperaturen. Letztere Wärmemenge ist grösser zu erwarten als erstere und zwar um gerade so viel, als das kalte Bad den gewöhnlichen Wärmevorrath des Körpers vermindert. *Liebermeister* zog nun die aus zwei solchen Versuchen abgeleitete Differenz von der Wärmemenge ab, welche in jenem kalten Bade an das Wasser abgegeben war, und erhielt immer noch einen Rest vielmal grösser, als die Gesammtwärme, welche nach den *Helmholtz*'schen Zahlen während der Dauer jenes Bades unter gewöhnlichen Verhältnissen entwickelt worden wäre.

Ludwig hat vom Neuem die Temperatur des Speichels im Momente der Absonderung gemessen gleichzeitig mit der Temperatur des arteriellen und venösen Blutes der Drüsengefässe. Diesmal wurden die Messungen nicht mit dem Thermomultiplikator, sondern mit Quecksilberthermometern ausgeführt. Es wurde ausserdem in den Versuchen die Absonderungsgeschwindigkeit des Speichels durch besondere Kunstgriffe graphisch notirt. Der Speichel nämlich strömte in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäss und verdrängte daraus ein gleiches Volum dieser Flüssigkeit. Dasselbe füllt in ein, an einer Feder hängendes Gefäss, das seine Höhe jeden Augenblick an der Trommel des Wellenzeichners anschreibt. Zunächst bestätigen die neuen Versuche das Hauptresultat der alten. Die Temperatur des aus der Drüse fliessenden Speichels übertrifft im Allgemeinen die des arteriellen Blutes, die Differenz kann bis zu 1,5 betragen. Solche Differenzen sind früher von *Ludwig* beobachtet worden und jetzt wieder. Aus den neuen Versuchen lassen sich aber noch folgende Sätze ableiten. Das Venenblut kehrt aus der absondernden Drüse wärmer zurück, als aus der ruhenden. Im Allgemeinen wächst der Unterschied zwischen der Speichel- und Bluttemperatur mit wachsender Absonderungsgeschwindigkeit. Die Thatsache kann indessen, wie *Ludwig* bemerkt, zweierlei Deutungen erfahren. Bei rascherer Absonderung wird entweder mehr Wärme frei, oder es geht weniger Wärme verloren (bis zur Messung), als bei langsamer Absonderung. Das Venenblut ist zuweilen noch wärmer als der ausfliessende Speichel.

Schelske untersuchte (theils mit Hülfe des Myographion) die Veränderungen, welche die Erregbarkeit des galvanischen Präparates erleidet, wenn Nerven oder Muskel verschiedenen Temperaturveränderungen unterworfen werden. Stets zeigte sich bei Erniedrigung der Tempeperatur eine Verminderung, bei Erhöhung derselben (jedoch nicht bis über 36° C.) eine Vermehrung der Erregbarkeit. Die letztere war jedoch nicht von unbegrenzter Dauer. Je mehr nämlich die Temperatur über der ursprünglichen lag, um so früher folgte dem Stadium vermehrter ein zweites verminderter Erregbarkeit. — Eigenthümlich verhält sich das Herz mit seinem Nervenapparate gegen die Wärme nach *Schs.* Untersuchungen. Erwärmt man ein Froschherz auf 34—36° oder kühlt es auf 0° ab, so stellt es nach einem kurzen Stadium vermehrter Schlagfrequenz seine Schläge ein. Elektrischer Reiz bewirkt nun einfache Zuckung. *Elektrischer Reiz des Vagus bringt in diesem Zustande ebenfalls Zuckung des Herzens zu Stande.* Kommt das Herz zu seiner ursprünglichen Temperatur zurück, so nimmt auch der Vagus wieder seine Stellung als Hemmungsnerv ein.

Harless hat sehr ausgedehnte Experimentaluntersuchungen angestellt über Veränderungen, welche die physikalischen Eigenschaften der Nervensubstanz, namentlich ihre Reizbarkeit bei verschiedenen Temperaturen erleiden. Als Maass der Reizbarkeit diente ihm, wie bei früheren Untersuchungen, die Stärke eines elektrischen Stromes, dessen Schluss (resp. Oeffnung) gerade noch Zuckung hervorbringt. Die Resultate fasst *Harless* selbst in etwa folgenden Sätzen zusammen. Geht man von der Temperatur 15° R aus in der Skala aufwärts oder abwärts, so treten die Veränderungen des Nerven nicht stetig mit der Erwärmung oder Abkühlung gleichen Schrittes ein, vielmehr zeigen sich bei gewissen Temperaturgraden oder engbegrenzten Temperaturschwankungen sprungweise Aenderungen im Verhalten des Nerven. Während der Nerv bei der Abkühlung bis zu etwa + 4° in allen Eigenschaften nahezu unverändert bleibt, so ist eine Temperatur von eben ungefähr + 4° im Stande, die Reizbarkeit flüchtig zu steigern und schnell zu schwächen. Rückkehr zur gewöhnlichen Temperatur stellt nach einiger Zeit den alten Zustand wieder her.

Eine Temperatur zwischen 0 und — 8° versetzt (wie schon *Eckhard* fand) den vom Nerven abhängigen Muskel in Krämpfe. *Harless* sieht als Ursache derselben die bei dieser Temperatur plötzlich auftretende Verdichtung der Scheidengebilde an, indem dadurch ein Druck auf das Mark ausgeübt wird. Erwärmung der Nerven bis gegen + 28. von 15° ausgehend, hat keine nachweisbare Veränderung zur Folge. Bei einer Temperatur von + 29 — 30° dagegen wird die Reizbarkeit plötzlich vermindert. Als Ursache davon glaubt *Harless* die Schmelzung des Nervenfettes ansprechen zu dürfen, die, wie er nachweist, bei dieser Temperatur eintritt. Bei derselben oder nahezu derselben Temperatur (bei 32°) sah er in mehreren Fällen den Nervenstrom seine Richtung umkehren und gleichzeitig das Zuckungsgesetz sich ändern. Es antwortete nämlich der Nerv, der bei gewöhnlicher Temperatur durch Schliessung des Stromes gereizt worden war, nunmehr auf Oeffnung *desselben* Stromes mit Zuckung oder um-

Digitized by Google

gekehrt. Endlich wird bei derselben Temperatur der Nerv sprungweise durchsichtiger. — Bei einer Temperatur, die zwischen + 45 und 48° liegt, erleidet der Nerv wieder eine plötzliche Veränderung, deren mechanische Erscheinung eine bedeutende Verminderung der Festigkeit seiner Hüllen ist. Im physiologischen Verhalten kündigt sie sich an durch rasches Eintreten des Scheintodes d. h. des Zustandes, in welchem der Nerv selbst die heftigsten Induktionsreize unbeantwortet lässt, der aber, wenn er nicht zu lange dauerte, dem normalen Zustande wieder Platz machen kann. Bei einer Temperatur von etwa +62—64° schrumpfen die Hüllen des Nerven, seine ganze Masse wird mehr spröde und leicht zerreissbar. Diese Veränderung ist, ohne dass ein fremder Reiz wirkte, von Krämpfen begleitet, was ebenfalls *Eckhard* schon beobachtete.

V. Elektricitätslehre.

Beetz. Ueber die Elektricitätsleitung durch Kohle und durch Metalloxyde. Pogg. Ann. Bd. 111. Seite 619.

L. Schmidt: Ueber die elektrischen Ströme und die Spannungsgesetze bei den Elektrolyten. Pogg. Ann. Bd. 109. Seite 106.

Quincke. Ueber eine neue Art elektrischer Ströme. Pogg. Ann. Bd. 110. Seite 38.

Wüllner. Einige Versuche über Elektricitätsentwicklung durch chemischen Prozess. Pogg. Ann. Band 109. Seite 94.

Henrici. Ueber scheinbare Elektricitätsentwicklung durch chemische Prozesse. Pogg. Ann. Band 111. Seite 136.

Wüllner. Einige Bemerkungen zu Hrn. *Henrici's* Abhandlung über scheinbare Elektricitätsentwickelung durch chemische Prozesse. Pogg. Ann. Band 111. Seite 630.

Siemens. Vorschlag eines reproducirbaren Widerstandmaasses. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 1.

Schröder van der Kolk. Ueber die Bestimmung des galvanischen Leitungswiderstandes. Pogg. Ann. Bd. 110. S. 452.

Julius Thomsen. Die konstante Kupferkohlen-Kette. Pogg. Ann. Bd. 111. Seite 192.

Planté. Neue sekundäre Säule von grosser Wirksamkeit. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 655.

Bothe. Ueber einen Apparat zur bequemen Combination konstanter Elemente. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 383.

Jürgensen. Ueber die Bewegung fester, in Flüssigkeiten suspendirter Körper unter dem Einfluss des elektrischen Stromes. Mittheilung aus Heidenhains Laboratorium. *Reichert's* und *du Bois's* Archiv. 1860. Seite 673.

E. du Bois-Reymond. Ueber nicht polarisirbare Elektroden. *Moleschott's* Untersuchungen. Bd. VII. S. 119. (Siehe den vorigen Jahrgang.)

Martin Magron et Fernet. Sur l'influence que peut exercer la polarisation dans l'action de l'électricité sur le système nerveux. Compt. rend. Bd. 50. S. 592. (Enthält lauter dem *deutschen* Publicum längst bekannte Dinge.)

Kühne. Ueber das Porretsche Phänomen. *Reichert's* und *du Bois's* Archiv 1860. Seite 542.

Budge. Ueber unipolare Reizung. Pogg. Ann. Bd. 109. S. 538.

Harless. Molekuläre Vorgänge in der Nervensubstanz. Abhandlung der baier. Akad. d. W. II. Cl. Bd. 8. Abtheilung III.

Budge. Ueber den galvanischen Strom, welcher sich in der Haut des Frosches zu erkennen gibt. Pogg. Ann. Bd. 111. S. 537.

Bekanntlich unterscheiden sich die Leiter erster und zweiter Klasse unter andern auch dadurch, dass der specifische Leitungswiderstand jener mit zunehmender Temperatur zunimmt, dieser — der Elektrolyten — abnimmt. Bisher wollte sich die Kohle diesem Gesetze nicht fügen. Ihr Leitungswiderstand nimmt, obwohl sie jedenfalls nicht elektrolytisch, sondern wie ein Metall leitet, mit steigender Temperatur ab. *Beetz* hat diesen scheinbaren Widerspruch gelöst, indem er zeigt, dass die Abnahme des Leitungswiderstandes in einem Kohlenstücke bei der Erwärmung einfach herrührt von der Veränderung der gröberen Struktur, indem bei der Erwärmung die durch Poren getrennten Theilchen sich ausdehnen und so in vielseitigere Berührung mit einander kommen. Der Beweis von *Beetz* ist allerdings wesentlich indirekt. Er zeigt nämlich, dass eine Masse von Metallfeilspänen (die ja der Kohle ähnlich ist bezüglich der porösen Beschaffenheit) ebenfalls erwärmt, besser leitet als kalt.

Nach den Untersuchungen von *Wild* gibt es unter den Elektrolyten einzelne Gruppen, deren Glieder sich in eine „elektrische Spannungsreihe" ordnen (Siehe diesen Bericht Jahr 1858), d. h. aus lauter Gliedern derselben Gruppe kann man keinen Kreis bilden, in welchem ein dauernder elektrischer Strom fliesst. Dagegen fliesst ein solcher im Allgemeinen in einem Kreise, der aus Gliedern verschiedener Gruppen gebildet ist. *Wild* hatte unter andern nachgewiesen, dass die neutralen schwefelsauren Salze eine solche Gruppe bilden. *L. Schmidt* zeigt jetzt, dass auch die salpetersauren Salze in *eine* Spannungsreihe zu ordnen sind und ebenso die Chlormetalle. In jeder dieser drei Gruppen folgen sich die Salze gerade so, wie sich ihre Radikale in der Spannungsreihe der Metalle folgen.

Eine Fortsetzung der im vorigen Jahrgang besprochenen Untersuchung *Quinckes* über die elektrischen Ströme, welche beim Fliessen von Wasser durch poröse Körper entstehen, enthält meist neue numerische Bestimmungen, die im Orginal nachzulesen sind.

Wüllner zeigt, dass chemische Prozesse auch ohne nach der Kontakttheorie wirksamen Kontakt verschiedener Leiter ein elektrischer Strom durch chemischen Prozess in Gang gesetzt werden kann. Das Wesen seiner Beweisführung ist dies: Im Innern einer Wassersäule, welche vermittelst elektrisch gleichartiger Goldplatten zum Kreise geschlossen ist, wird ein chemischer Prozess erregt, z. B. Lösung von *Zink* in ver-

Digitized by Google

dünnter Schwefelsäure Lösung von kohlensaurem Kalke in derselben Flüssigkeit. In allen Fällen durchströmt den Kreis ein elektrischer Strom, der in der Flüssigkeitsmasse mit den Gasblasen aufsteigt. Durch besondere Controllversuche wird dem Einwand begegnet, dass etwa Kontakt des zu lösenden Körpers mit den schon gebildeten Lösungsmengen, die ihn allerdings in ungleicher Dichtigkeit oben und unten berühren, die Ursache des Stromes sei. *Wüllner* gibt auch eine Idee, wie man sich die Entstehung des Stromes nach seiner Meinung denken könnte.

Henrici bezweifelt die Richtigkeit der Deutung, welche *Wüllner* seinen Versuchen gegeben hat. Er glaubt, dass in denselben nicht der chemische Prozess unmittelbar, sondern Berührung der einen Elektrode mit Wasserstoff Ursache des elektrischen Stromes gewesen sei. Er gründet seine Zweifel auf eigene Versuche, in denen der Strom stets ausblieb, sobald die Möglichkeit der Berührung der Elektroden mit Wasserstoff vollständig ausgeschlossen war. Die von *Henrici* angewandten Apparate sind zwar einfacher, als die *Wüllner*schen, sollen nach seiner Meinung aber im Wesentlichen genau dasselbe leisten. Es ist bemerkenswerth, dass *Henrici* Ströme in entgegengesetzter Richtung erhielt, als *Wüllner* in den analogen Fällen. Er glaubt, dass des letzteren Angaben der Stromesrichtung auf einem Irrthum beruhen.

Wüllner behauptet in einer Entgegnung, die Versuche *Henricis* setzten nicht genau dieselben Bedingungen wie die seinigen und könnten daher auch nicht die aus ihnen gezogenen Folgerungen widerlegen.

Es ist bekanntlich ein schon längst gefühltes Bedürfniss, den elektrischen Leitungswiderstand in einem bestimmten, Allen, die es mit elektrischen Strömen zu thun haben, leicht zugänglichen Maasse zu messen. *Weber* hat desshalb eine Maasseinheit vorgeschlagen, welche an jedem Orte genau herzustellen ist, die nur von der Raum und Zeiteinheit, nicht aber vom specifischen Widerstande irgend eines Stoffes abhängig ist. Aber die Herstellung dieses absoluten Widerstandsmaasses ist eine an sich schwierige, nur mit den allerfeinsten Hülfsmitteln ausführbare physikalische Untersuchung. Sollte also das absolute Maass auch allgemeinen Eingang finden, so würden doch die meisten ihren Maassstab nicht selbst verfertigen, sondern durch Mittheilung erwerben müssen. Ein anderer Vorschlag zu einem allgemeinen Maass ging von *Jakobi* aus. Die Einheit sollte ein willkürlich von ihm angefertigter Kupferdraht sein. Von diesem Etalon sind in der That viele Copien verbreitet und es wird vielfach als Einheit gebraucht. *Siemens* macht nun darauf aufmerksam, dass sich ein aus einem festen Körper gemachter Etalon keineswegs zur Einheit eignet, da *er selbst* mit der Zeit höchst wahrscheinlich bedeutende Aenderungen seines Leitungswiderstandes erleidet. *Siemens* schlägt daher vor, als Maasseinheit den Leitungswiderstand zu wählen, welchen ein Quecksilberprisma von 1^m Länge und $1\square^{mm}$ Querschnitt bei einer Temperatur von 0^0 bietet. Er gibt zugleich das Verfahren an, aus dem beobachteten Leitungswiderstande eines Quecksilberfadens von nicht überall genau gleichem Querschnitt jene Einheit zu berechnen, so dass in der That dieses Widerstandsmaass reproducirbar ist, da Quecksilber leicht chemmisch rein zu beschaffen ist und es als Flüssigkeit auch überall sonst dieselbe Molekularbeschaffenheit, mithin denselben *specifischen* Leitungswiderstand besitzen muss, was vom Kupfer nicht gilt. Auf den aus der *Siemens*schen Werkstatt hervorgehenden elektrischen Apparaten (z. B. Multiplikatoren) wird bereits der Widerstand der vorkommenden Drahtleitungen in der fraglichen Einheit, die mit E bezeichnet wird, angegeben.

H. W. Schröder van der Kolk hat nach einer von *Bossha* angegebenen Methode, die grosser Genauigkeit fähig ist, verschiedene Leitungswiderstände bestimmt. Namentlich hat er verschiedene Copien der bekannten *Jakobi*'schen Etalons verglichen und namhafte Unterschiede bemerkt. Er kommt aus den vorhin zum Theil angedeuteten Gründen ganz unabhängig von *Siemens*, dessen Vorschlag er nicht kannte, auch zum Resultate, dass nur das Quecksilber sich zum Widerstandsmaass eigne. Er beschäftigt sich nun sofort auch damit, die Abhängigkeit des specifischen Widerstandes des Quecksilbers von der Temperatur zu bestimmen. Der aus seinen Versuchen hervorgehende Coefficient, welcher die Zunahme des specifischen Widerstandes für jeden Temperaturgrad angibt, ist kleiner als der entsprechende von *Siemens* berechnete.

Thomsen schlägt zur Erzeugung konstanter elektrischer Ströme eine Kette vor, welche der *Bunsen*'schen analog gebaut ist, nur dass an die Stelle des Zinkes als positives Metall das Kupfer tritt. Da dies in der Spannungsreihe der Kohle weit näher steht, als das Zink, so wird die elektromotorische Kraft der in Rede stehenden Kette allerdings nicht sehr beträchtlich sein. *Thomsen* fand sie $= {}^9/_{10}$ der elektromotorischen Kraft eines *Daniel*'schen Elementes. Der Hauptvorzug besteht darin, dass in der neuen Kette, so lange sie offen ist, gar keine chemische Aktion, also gar kein nutzloser Verbrauch des positiven Metalles stattfindet. Ferner kann man die Schwefelsäure sehr concentrirt nehmen, so dass der Leitungswiderstand in der Kette sehr gering gemacht werden kann und alsbaldige Sättigung der Säure mit dem sich lösenden Metalle nicht zu fürchten ist. Die Kohle umgibt *Thomsen* nach *Wöhlers* und

Digitized by Google

Buffs Vorgange mit einer Mischung von doppelt chromsaurem Kali, Schwefelsäure und Wasser.

Ein von *Planté* angegebener Apparat ist vielleicht zu manchen physikalischen und physiologischen Zwecken zu gebrauchen. Er besteht aus Bleiplatten, die in angesäuertes Wasser eintauchen. Werden diese eine Zeit lang als Elektroden eines irgend wie erregten elektrischen Stromes von grosser elektromotorischer Kraft benutzt, so polarisiren sie sich so stark, dass sie durch einen Bogen von geringerem Widerstande, als die den ursprünglichen Strom liefernde Säule bot, einen viel stärkeren Strom senden können. Natürlich ist derselbe weder konstant, noch überhaupt von langer Dauer.

Jürgensen hat gefunden, dass sich kleine feste Körperchen z. B. Karmin, Blutkörperchen, Lycopodiumsamen etc. in einer Flüssigkeit vom negativen zum positiven Pole bewegen, wenn ein elektrischer Strom die Flüssigkeit durchsetzt. Die Bewegung ist um so rascher, je schlechter die Flüssigkeit leitet. Diese Erscheinung ist offenbar die Kehrseite der elektrischen Endosmose und konnte nach dem über sie Bekannten vorhergesagt werden. Bei derselben ist nachweislich der Sitz der bewegenden Kräfte in den Poren der Scheidewand an den Berührungsstellen, zwischen Flüssigkeit und festem Körper. Nach dem Princip von der Gleichheit der Aktion und Reaktion muss die Scheidewand ebenso stark stromaufwärts (nach der positiven Elektrode) gedrückt werden, als die Flüssigkeit stromabwärts. Nur kann gewöhnlich die Scheidewand wegen ihrer festen Verbindung mit den übrigen Theilen des Apparates diesem Druck nicht Folge geben. Die in irgend einem Querschnitt der Strombahn befindlichen suspendirten festen Körperchen bilden nun gleichsam eine bewegliche poröse Scheidewand und müssen daher stromaufwärts sich an den stromabwärts wandernden Flüssigkeitstheilchen vorbeischieben, da eben an der Berührungsstelle beider die bewegenden Kräfte ihren Sitz haben.

Kühne hat an dünnen, von konstanten elektrischen Strömen durchflossenen Muskeln bemerkt, dass eine merkliche Fortführung der Masse nach der negativen Elektrode und Anhäufung daselbst eintritt, im Verlaufe einer durch den ganzen Muskel sichtbaren wogenden Bewegung. Die Erscheinung zeigt sich nur an zuckungsfähigen Muskeln.

In Kharkoff wurden bei Gelegenheit der Zusammenstellung von 1000 *Grove*'schen Elementen auf Veranlassung von *Budge* Versuche angestellt über unipolare physiologische Wirkungen des hydroelektrischen Stromes. War der eine Pol der Säule zur Erde abgeleitet, so brachte der andere, an eines (isolirten?) Menschen Lippe oder Zunge angelegt, stechende Empfindung hervor. Trockene Hautstellen empfanden weniger. Die Wirkung fehlte, wenn die Säule isolirt war. Der Froschmuskel mit dem einen Pole berührt zuckte.

In einer Fortsetzung seiner Untersuchungen über die Nervenreizbarkeit theilt *Harless* ausführlich einige von ihm angewandte Methoden mit. Zunächst wird unter dem Namen der „Tastenrippe" ein Instrument beschrieben, das dazu dient, Multiplikator, Tangentenbussole, galvanische Kette, Rheostat, Nerv in raschesten Wechsel in die mannigfachsten Verbindungen zu setzen. *Harless* sucht hierauf zu ermitteln, welche Genauigkeit seine Prüfungsmittel der Reizbarkeit zulassen. Man weiss aus früheren Mittheilungen schon, dass er als Maass der Reizbarkeit denjenigen Widerstand annimmt, welcher in einem Leiterkreis mit bestimmter allemal gleicher elektromotorischer Kraft vorhanden sein muss, wenn gerade eben die Muskelzuckung bei Schluss und Oeffnung dieses Kreises (von welchem der Nerv einen Theil ausmacht) ausbleiben soll. Aus eigens zur Prüfung der Methode angestellten Versuchen schliesst *Harless*, dass er bei Messung dieses Widerstandes sich allerhöchstens um 0,008 der ganzen zu bestimmenden Grösse irren könne. — Ferner theilt *H.* eine Versuchsreihe mit, um zu entscheiden, ob — wie er nach früheren Resultaten vermuthen zu dürfen glaubte — durch Unterbrechen der Austrocknung eines vorher gequollenen Nerven dieser für längere Zeit auf der Stufe der Reizbarkeit gehalten werden könne. Das Ergebniss zerstört indessen die Hoffnung, auf diesem Wege künstlich ein in seiner Reizbarkeit für lange Zeiten konstantes Präparat zu erhalten. Ausführliche Betrachtungen werden dann der Korrektion gewidmet, die erfordert wird durch die Polarisation an den den Strom zum Nerven führenden Platinelektroden. Die Arbeiten selbst wurden nämlich ausgeführt zu einer Zeit, wo die Beseitigung der Polarisation in der von *Pflüger* eingeführten Weise noch nicht in Uebung war.

Budge hat an der Froschhaut eine elektromotorische Wirksamkeit wahrgenommen, welche einen Strom durch einen ableitenden Bogen sendet, wenn der eine Fuss desselben die Schnittfläche, der andere die unverletzte Aussenfläche der Haut berührt. Der Strom geht im *Bogen* vom Schnitt zur äusseren Oberfläche. *Diese* elektromotorische Wirksamkeit soll nicht abhängen von der Reihenfolge der beiden Berührungen mit den Enden des ableitenden Bogens, was *du Bois* bei anderen elektromotorischen Wirkungen der Froschhaut bemerkt hatte. Man sieht die neu gefundene Erscheinung am besten, wenn man ein Stück Froschhaut zusammenrollt, das feste Röllchen quer durchschneidet und dann den Querschnitt desselben mit dem einen, die

Digitized by Google

äussere Fläche mit dem andern der *du Bois*'schen Zuleitungsbäusche, die durch den Multiplikatordraht verbunden sind, in Berührung bringt. Der Strom einer solchen Hautrolle dauert mit allmälig abnehmender Stärke viele Stunden lang. *Budge* beobachtete z. B. (natürlich mit unpolarisirbaren Elektroden) Morgens um 10^u eine konstante Ablenkung der Multiplikatornadel von 70^0, Abends um 10^u von 50^0. Die Stärke des Stromes wächst ceteris paribus mit der Dicke der Hautrolle. Auch scheint sie bei gleicher Dicke mit der Länge derselben zuzunehmen. Jedoch ist nicht angegeben, ob für längere oder kürzere Rollen bei vergleichenden Versuchen die Spannweite des ableitenden Bogens und der Flächeninhalt der Berührungsstelle der Bogenfüsse mit dem Hautstücke konstant erhalten wurde. *Budge* hat auch versucht, die nach aussen wirksame elektromotorische Kraft einer Hautrolle mit der eines Muskels von gleichem Gewicht zu vergleichen. Er legte entweder die Hautrolle und den Muskel nacheinander in gleicher Weise auf die Bäusche oder er legte sie gleichzeitig auf, so dass der Strom des Muskels in entgegengesetzter Richtung durch den Multiplikator ging, wie der Hautstrom. *Budge* scheint indessen, wenn ich seine Beschreibung richtig verstanden habe, die beiden Gebilde nicht *hinter* einander in denselben Multiplikatorkreis gebracht zu haben, sondern *neben* einander, so dass das eine für das andere zugleich eine Nebenschliessung bildete. Durch Versuche beider Art hat sich *Budge* überzeugt, dass die nach aussen wirksame elektromotorische Kraft der Haut der des Muskels überlegen ist. Er glaubt nun durch die gefundene Wirksamkeit der Haut wenigstens zum Theil erklären zu können, warum nicht enthäutete Gliedmassen unter gewissen Umständen auf die Bäusche gelegt, den Muskelstrom nicht zeigen, unter welchen *du Bois* das Ausbleiben des gesetzmässigen Stromes von der Anwesenheit einer parelektronomischen Molekelschicht am natürlichen Querschnitte herleiten zu müssen glaubte. Wenn auch an sich die Existenz der parelektromotorischen Schicht von *du Bois* sicher erwiesen ist, so wäre es doch möglich, dass unter Umständen ein mit dem Muskel verbunden gebliebenes Hautstück wegen der hier besprochenen Wirksamkeit einen ähnlichen Erfolg hervorbringen könnte. Ob dies aber in den *du Bois*'schen Versuchen der Fall gewesen ist, lässt sich nicht leicht entscheiden. Ref. glaubt es schwerlich. Von der in obiger Weise zubereiteten Hautrolle konnte *Budge* auch Ströme (von viel geringerer Intensität) ableiten, wenn er sie in einer von *du Bois* sogenannten „schwachen Anordnung" auf die Bäusche legte. Es ging, wie zu erwarten war, der Strom im Multiplikatorkreis von dem vom Aequator ferneren Berührungspunkte der Oberfläche zu dem näher am Aequator gelegenen. — Wurde eine Hautrolle zubereitet, so dass die Innenfläche der Froschhaut ihre äussere Oberfläche bildete, so zeigten sich auch Ströme vom Querschnitt zum Mantel, jedoch von viel geringerer Stärke.

Auch durch das physiologische Rheoskop hat sich *Budge* von den in Rede stehenden Froschhautströmen überzeugt.

Digitized by Google

BERICHT

über

die Leistungen in der physiologischen Chemie

(unter Mitwirkung des Dr. SCHUBERT)

von

Prof. Dr. SCHERER

in Würzburg.

Stoffwechsel, Gährung, Luft, Nahrungsmittel, Respiration.

Bischoff u. *Voit.* Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers u. s. w. Leipzig und Heidelberg bei *Winter* 1860.

C. Voit. Untersuchungen über den Einfluss des Kochsalzes, des Kaffees und der Muskelbewegung auf den Stoffwechsel. München bei Cotta 1860.

C. Speck zu Strassebersbach. Ueber die Wirkung der bis zur Ermüdung gesteigerten körperlichen Anstrengung auf den Stoffwechsel. Archiv für gemeinschaftliche Arbeit. p. 39.

J. B. Lawes u. *J. H. Gilbert.* Experimental inquiry into the Composition of some of the animals fed and slaughtered as human food Philos. Transact. Part. II. 1859.

Van den Broek. Untersuchungen über geistige Gährung und über Fäulniss thier. Substanzen u. s. w. *Liebigs* Annal. Bd. 115, pag. 75.

Herm. Hofmann. Mykologische Studien über die Gährung. *Liebg.* Annal. Bd. 115. pg. 226.

Hammond, W. A. Determinazione della materia organica dell'aria. Lo sperimentale Nro. 1. und 2. pag. 169—171.

E. v. Bibra. Die Getreidearten und das Brod. Nürnberg bei *W. Schmid* 1860.

Hammond, W. A. Del valore nutritivo e degli effetti fisiologici dell'albumina, dell'amido e della gomma etc. Lo sperimentale p. 168—169.

Durroy, L. Lallemand, e M. Perrin. Della parte chel'al cool ha nell'organismo. Lo speriment. p. 567—569. aus Gaz. hebdom. de Méd. et de Chir. 4. November 1859.

Pettenkofer. Ueber den Respirations- und Perspirations-Apparat am physiol. Institut zu München. Sitzungsb. der kgl. Akad. der Wissenschaften zu München. Pag. 296—304.

Smith, E. Ueber die Bildung der Kohlensäure, welche durch die Lungen ausgeathmet wird. Philos. Mag. Vol. 18. pag. 429. und Chem. Centralblatt 1860. pag. 92.

Bischoff und *Voit* sprechen sich in der Einleitung zu ihren neuen Untersuchungen über die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers in Uebereinstimmung mit den früheren Annahmen *Bischoff's* dahin aus, dass der Harnstoff unter allen Verhältnissen nicht durch Oxydation und Umsetzung des Eiweisses der Nahrungsmittel und des Blutes, sondern nur durch die Umsetzung der Bestandtheile der Organe gebildet werde. Sie verwerfen daher die *Frerichs-Schmidt'sche* Annahme einer Luxusconsumption, bei welcher stickstoffhaltige Nahrung, ohne zuvor in die Substanz der Organe aufgenommen worden zu sein, schon im Blute zu Harnstoff verbrennen könne.

Digitized by Google

In dem thierischen Organismus gebe es, abgesehen von den nur in einem Zuge oder einem Drucke sich kundgebenden Molecularkräften und den in ihnen begründeten chemischen Wirkungen vorzüglich nur zwei von letzteren abgeleitete Kraftäusserungen nämlich *Bewegungseffecte* und *Wärmeeffecte*. Es gibt keine Entstehung und kein Vergehen von Kraft. Die Materie ist der Träger der Kraft und sowie dieselbe durch äussere Einwirkungen eine Veränderung in der Anordnung ihrer Molekule, eine Umsetzung erfährt, so wird die Kraft, die dieselbe in dieser Anordnung beherrschte, in anderer Weise und in anderer Richtung verwendbar, wird gleichfalls umgesetzt, d. h. es wird nach aussen hin übertragbare Kraft frei.

Die Umsetzung der stickstoffhaltigen organischen Materien, mögen sie bereits Bestandtheile der festen Körpertheile oder auch nur der flüssigen geworden sein, vermittelt der Sauerstoff der Atmosphäre allein. Die *einzige Kraftäusserung*, welche dabei hervortritt, ist *Wärme*, da in den thierischen Organismen zur Umsetzung dieser Wärme in Bewegungseffecte die Vorrichtungen fehlen und da für jedes Molekül umgesetzten Fettes ein Aequivalent Wärme frei werde und beide Effecte zugleich nie von demselben Molekül Materie hervorgebracht werden könnten.

Die Bewegungseffecte können daher nur von den stickstoffhaltigen Körperbestandtheilen ausgehen. Dieses werde durch alle Thatsachen der directen Erfahrung bestätigt. Alle Organe, an welchen sich innere oder äussere Bewegungen manifestiren, bestehen aus stickstoffhaltigen Materien. Das Mass ihrer Leistungen steht überall in geradem und directem Verhältniss zu ihrer Masse. Sie verbrauchen diese Masse bei ihren Leistungen und müssen dieselbe bei Fortdauer der Leistungen durch Nahrung wieder ersetzen. Bei ihrer Umsetzung ist der Sauerstoff der Luft ebenso wesentlich betheiligt, wie bei der der stickstofffreien Stoffe. Kohlensäure, Wasser und Harnstoff, die aus ihnen entstehen, sind sämmtlich als Oxyde zu betrachten und bei den, nach erfolgter Umsetzung, dann weiter stattfindenden Oxydationsprocessen wird eben so gut Wärme gebildet, wie bei der Verbrennung der stickstofffreien Stoffe. — Allein warum erfolgt diese Oxydation nur an dem geformten Eiweiss des Organs und nicht an dem formlosen des Blutes? Die Verf. geben darauf folgende Antwort:

Das Organ, der Muskel, die Zelle sind der materielle Ausdruck der Molecularkräfte, welche ihre Molekule in der bestimmten Anordnung vereinigt halten. Ihre Existenz ist gebunden an eine ununterbrochene Wechselwirkung mit neuzutretendem Bildungsstoff (Blastem) und dem Sauerstoff der Atmosphäre. Diese Wechselwirkung besteht in einer Anziehung zu beiden, welche sowohl zu einer Erneuerung des Organs, als zur Umsetzung der älteren Bestandtheile desselben führt. Diese Umsetzung ist daher namentlich die Wirkung einer Doppelanziehung, welche sowohl Blastem als Sauerstoff auf das Organ, oder dieses auf jene ausübt und wird eben nur durch beide gemeinschaftlich bewirkt. Man kann sich das Blastem als durch Druck, den Sauerstoff als durch Zug wirkend vorstellen, wodurch eine andere Lagerung der Atome des Organs herbeigeführt wird.

Jede Art solcher Umsetzung, also auch die der Zelle, des Muskels, wird ausser von der nach allen Richtungen gleichen Anziehung der Molekule, ihrer Grösse nach abhängig sein von der *Masse*, in welcher die einzelnen Factoren aufeinander wirken. Ist die Masse des Organs gross, so wird die Umsetzung gross sein, auch wenn die Menge des Plasmas oder des Sauerstoffs sich gleich bleiben. Ebenso wird die Vermehrung des Plasmas oder des Sauerstoffs wirken und umgekehrt. Die einzelnen Factoren dieser Umsetzung werden sich also in einem gewissen Grade zur Erzielung derselben Grösse der Umsetzung ausgleichen können und diese Grösse der Umsetzung wird wieder in einem bestimmten Grade von der Grösse der Einwirkung eines jedes einzelnen dieser Factoren abhängig sein. Die Umsetzung ist also stets das Product der Einwirkung aller drei Factoren auf einander und ist derselben direkt proportional; sie ist also das sehr complicirte Product der auf einander wirkenden drei Factoren und stets nur bei Berücksichtigung aller drei verständlich.

Die durch die Umsetzung des Organs freiwerdende Molecularkraft wird zur Hervorbringung aller jener Bewegungen verwendet, welche bei der Auflösung, Resorption, Circulation und Athmung erforderlich sind. Wenn dem Thiere Nahrung gegeben wird, so vermehrt sich die Masse des Blutes und des Blastems, folglich auch die Grösse der Umsetzung und folglich auch das Mass der hiebei frei werdenden Kraft, von der wieder die Möglichkeit der Bewegung des Plasmas abhängig ist. Die Umsetzung der stickstoffhaltigen Substanzen liefert nun aber *Producte*, mit welchen sich der Sauerstoff des Blutes früher oder später unter Wärmeentwicklung verbindet, und je grösser durch die vermehrte Zufuhr von Blastem die Umsetzung wird, desto grösser wird auch die Masse dieser Umsetzungsproducte und desto mehr Sauerstoff wird von denselben in Beschlag genommen. Da nun die Menge des disponiblen Sauerstoffs im Blute eine beschränkte ist, so folgt daraus, dass je grösser die Menge der Umsetzungsproducte wird, desto geringer die Einwirkung des Sauerstoffs auf die Umsetzung selbst werden müsse. Der Einfluss der Masse des Ernährungsmateriales

Digitized by Google

steht also in einem umgekehrten Verhältniss mit der Einwirkung der Sauerstoffs auf dieselbe. Die Möglichkeit des *Ansatzes* und der *Zunahme* des Organs ist in diesem Falle so lange gegeben, bis die Wirkung des Sauerstoffs so weit herabgesetzt wird, dass die Umsetzung ebenfalls so weit sinkt, um nicht mehr die nothwendige Kraft zu der Verarbeitung und Bewegung der Nahrung liefern zu können. — *Jetzt hört das Thier auf zu fressen.* — Indem sich dann bei fortdauerndem Umsatz die Zufuhr beschränkt, stellt sich bald das Gleichgewicht wieder her, welches wieder die hinreichende Kraft zu neuer Aufnahme und Bewegung der Nahrung liefert.

Dieselbe Wirkung, welche die, durch die gesteigerte Zufuhr gesteigerte Menge der Umsetzungsproducte auf die Umsetzung selbst durch Beschlagnahme des Sauerstoffs und Verminderung seiner Wirkung auf die Umsetzung ausüben, können aber auch direct in das Blut gebrachte oxydable Substanzen, *Fett, Zucker, Alkohol* u. s. w. übernehmen. Sie absorbiren einen Theil des Sauerstoffs und vermindern daher seinen Einfluss auf die Umsetzung.

Bei gänzlichem Mangel stickstoffhaltiger Nahrung wird je nach der Menge des verzehrten Fettes oder Zuckers die Umsetzung zwar, geringer, aber doch noch immer so gross sein, dass dieselbe noch in dem Grade erfolgt, als zur Entwicklung der zu den unvermeidlichen inneren Bewegungen nothwendigen Kraft erforderlich ist. Die nöthige Grösse derselben wird von dem in nur geringen Mengen vom Magen und Darm aus in das Blut gelangenden Fett und Zucker, die auch sofort darin verbrennen und daher keine bewegenden Kräfte in Anspruch nehmen, wenig beeinflusst. Der durch das Fett oder den Zucker veränderte Umsatz entwickelt also weniger Kraft, es wird aber auch nur weniger verbraucht; und also auch hier jene Proportionalität zwischen Umsatz und nöthiger Kraft zu Bewegungseffecten nicht gestört.

Wo aber stickstoffhaltige und stickstofffreie Nahrung in gehöriger Menge zugeführt werden, da kann durch letztere der Ansatz und die Zunahme des Organs um so mehr gesteigert werden, als durch deren Anwesenheit die Wirkung des Sauerstoffs auf das Organ vermindert wird. Die nothwendigen Grenzen werden hiebei gezogen durch die beschränkte Aufnahmsfähigkeit derselben in das Blut einer- und durch die Möglichkeit der Abscheidung aus demselben durch Ansatz des Fettes und Ausscheidung des Zuckers durch den Harn anderseits. Endlich glauben die Verf. auch, dass der Blutsauerstoff zu den Umsetzungsproducten der stickstoffhaltigen Körpertheile überhaupt eine grössere Verwandschaft als zu Fett und Zucker habe.

Wenn daher das Fett schon bei $^1/_4$ bis $^1/_5$ der zu einer vollständigen Ernährung nöthigen, ausschliesslich stickstoffhaltigen Nahrung zugesetzt, Ausgleichung von Zufuhr und Umsatz und bei $^1/_3$ bis $^1/_4$ schon Ansatz möglich macht, also eine bedeutende Ersparniss gestattet, so wird anderseits bei Vermehrung der stickstoffhaltigen Nahrung, diese doch verbraucht, aber dafür das Fett angesetzt. Aber dieser Vorgang ist *Luxusconsumtion*, da hier wirklich die stickstoffhaltige Nahrung nur um ihrer selbst willen verbraucht wird und nur zur Entwicklung der Kraft dient, welche sie selbst wieder zu ihrer Bewegung bedarf, nachdem schon weit früher die zur Schonung des Organs nöthige Grenze erreicht war.

Zu den oben erwähnten die Umsetzung der Moleküle dem Organs bedingenden Agentien, dem Sauerstoff und des Blastem tritt endlich auch noch die *Nervenwirkung* hinzu, deren vom Willen oder anderartig hervorgerufene Action die Umsetzung des Organs herbeiführt und die Kraft frei macht, welche sich nun in den Bewegungen manifestirt. Diese Action der Nerven besteht in der Mittheilung eines Stosses, der die Anordnung der Moleküle des Organs ändert. Die Thätigkeit des Nerven selbst aber erklärt sich nach *Du Bois* Untersuchungen durch eine veränderte Lagerung der elektrischen Moleküle des Nerven.

Wenn daher willkürliche äussere Bewegungen auftreten, wird das für den ruhenden Zustand ausreichende Ernährungsmaterial nicht mehr ausreichen. Gleichzeitig wird aber auch die Möglichkeit der Nahrungsaufnahme grösser, da neben der directen Wirkung der Nerven gleichzeitig auch noch die gesteigerte Function der Athembewegung und die vermehrte Sauerstoffzufuhr ins Spiel kommen.

Nachdem die Verf. bis zu pg. 21 die vorstehenden, im Auszuge mitgetheilten Grundgedanken festgestellt haben, geben sie auf den nächstfolgenden Seiten noch einige auf ihre Ernährungsversuche an Hunden sich beziehenden Details an, um zu zeigen, dass eine Oxydation des Eiweisses im Blute unmöglich und mit den seitherigen Erfahrungen in vollkommenem Widerspruche sei. Sie verwahren sich aber ausdrücklich vor dem Schlusse, als ob sie behaupteten, dass das gesammte Eiweiss der Nahrung stets vollständig organisirt werde, d. h. in eine bestimmte, organische Form übergehe. Es sei sehr wohl möglich und selbst wahrscheinlich, dass bei dem ununterbrochenen lebhaften Strome von Flüssigkeiten, welcher vom Blute aus und in dasselbe zurück alle Organe durchziehe, auch das Eiweiss theilweise nur in flüssiger Form die Organe durchsetze und die entsprechenden Veränderungen erfahre, ohne selbst feste Substanz geworden zu sein.

Da die seitherigen Versuche mit Fleischfütterung bisweilen das Resultat ergeben hatten, dass manchmal der entleerte Harnstoff in seinem

Digitized by Google

Stickstoffgehalte nicht dem Stickstoff der zugeführten Nahrung gleichkam, ja dass selbst bis 1/3 desselben fehlte, da ferner dieser fehlende Stickstoff weder aus dem Stickstoffgehalte der Faeces, noch aus etwaigen Verlusten durch Haut und Lunge, noch aus anderen stickstoffhaltigen Harnbestandtheilen (vergl. die Versuche von Dr. *Voit* im Berichte pro 1857 p. 184) sich erklären liess, während doch wieder bei anderen solchen Versuchen sich aller Stickstoff der Nahrung im entleerten Harnstoff repräsentirte, so lag die Vermuthung nahe, dass diese Unterschiede in der verschiedenen Individualität und dem jeweiligen Zustande der benutzten Thiere begründet seien. Allein als Hauptgrund dieser Differenzen stellte sich bei den fortgesetzten neueren Versuchen der Verfasser heraus, dass eine irrige Beurtheilung der Gewichtsverhältnisse der Thiere sowohl bei ihren eigenen früheren als bei den Versuchen anderer Forscher obgewaltet hatte.

Bei den früheren Untersuchungen war nämlich stets, nachdem der Stickstoffumsatz durch die Bestimmung des Harnstoffs festgestellt worden war, das Gewicht des Thieres als zweiter Factor angenommen worden, um die durch eine bestimmte Nahrung in dem Körper des Thieres hervorgebrachten Veränderungen zu bestimmen. Allein das Gewichtsverhältniss des Körpers kann an und für sich gar keinen Aufschluss über die inneren Vorgänge geben, durch die es bedingt wird, indem dasselbe durch zu verschiedenartige, für den Stickstoffumsatz ganz differente Substanzen bedingt wird. Es kann z. B. bei 4 eingeführten Pfunden Fleisch das Körpergewicht gleich bleiben, während doch nur 3 Pfunde desselben umgesetzt werden und das vierte Pfund ein austretendes Pfund stickstofffreier Stoffe (Fett, Wasser u. s. w.) im Gewichte ersetzt, indem es zum Ansatz verwendet wird. Diese Ansicht entwickelte sich bei den Verf. namentlich dadurch, dass sie Fälle beobachteten, wo bei Gleichbleiben oder selbst Zunahme des Gewichtes dennoch im Harnstoff eine *grössere* Menge Stickstoff als austretend gefunden wurde, als in dem verzehrten Fleisch war aufgenommen worden, also ein grösserer Verbrauch an stickstoffhaltigen Substanzen erfolgt war, als in der Nahrung Ersatz geboten war und dennoch das Gewicht nicht abgenommen hatte, sondern sich gleich geblieben war, oder selbst zugenommen hatte. Hier musste, da nichts Anderes verzehrt worden war, Wasser an die Stelle des verbrauchten Fleisches getreten sein.

Da derartige Versuchsthiere in der Regel vorher schlecht mit Brod und Brühe gefüttert worden sind, und nun auf einmal Fleisch erhalten, so setzen sie viel von diesem an, während sie noch viel mehr Wasser abgeben, und dadurch sogar leichter werden. Dieser Fall wurde aber immer unrichtig interpretirt.

Die Verfasser geben jedoch die Möglichkeit zu, dass es Hunde gebe, bei welchen wirklich ein Theil des Harnstoffs durch Umsetzung im Blut oder in der Blase der Bestimmung verloren gehe; sie geben zu, dass dieses bei andern Thierarten, vielleicht selbst bei dem Menschen immer der Fall sei. Allein ebenso gewiss sei es, dass es andere Hunde und Fleischfresser gebe, bei denen aller umgesetzte Stickstoff die Form des Harnstoffs beibehalte und bei denen daher aus der Menge des Harnstoffs mit Sicherheit auf den Umsatz gerechnet werden könne.

Solche Hunde haben die Verf. nach ihrer Angabe zu ihren Beobachtungen benutzt und haben mit Hinzunahme des Körpergewichts Schlüsse auf die Vorgänge im Körper ziehen können, indem sie eine doppelte Controle für die Richtigkeit ihres Verfahrens und der darauf gegründeten Berechnung in Anwendung brachten.

Das Verfahren derselben beruhte nämlich auf der directen Beobachtung des Umsatzes der stickstoffhaltigen Körpertheile, gemessen nach dem Stickstoff des Harnstoffs in der direct bestimmten Menge Harn und dem direct gefundenen Koth. Indem sie damit die Gewichtsverhältnisse des ganzen Thieres in Verbindung brachten, berechneten sie daraus den Umsatz oder Ansatz der stickstofffreien Körpertheile und den Verlust durch Haut und Lungen. Da man aber den letztern auch wie dieses *Bischoff* schon früher that, allein aus den Gewichtsverhältnissen der aufgenommenen und verbrauchten Mengen an Nahrung, Wasser und Körpersubstanz, und der ausgeschiedenen Menge Harn, Koth und etwa eingetretenen Zunahme an Körpersubstanz berechnen kann, so war es möglich, eine werthvolle Controle zu üben.

Eine zweite Controle lag in der Berechnung der nach dem gefundenen und berechneten Verbrauch von dem Thier entwickelten *Wärmemenge*, die jedoch nicht direct bestimmt, sondern aus dem nach der Berechnung verbrauchten Quantum an Kohlen- und Wasserstoff berechnet wurde. Sie gingen dabei von der im Hunger gebildeten Wärmemenge als dem Minimum aus, bei welchem der Gewichtsverlust als allein durch Fleisch- und Fettverlust hervorgebracht anzusehen war. Sie erhielten hier wiederholt als Mittelzahl 2200000 Wärmeeinheiten für 24 Stunden.

Zum Schluss der Einleitung machen die Verfasser auf die grossen Schwierigkeiten aufmerksam, welche der Koth, sowohl in Beziehung auf die Feststellung des den jedesmaligen Versuchsreihen entsprechenden Gesammtgewichtes, als auch in Bezug auf die Feststellung und Berechnung seiner chemischen Zusammensetzung mache.

Indem die Verfasser endlich noch in Kürze das Versuchsthier, seinen Käfig, die Art und Weise der Aufsammlung von Harn und Excre-

Digitized by Google

mentes u. s. w. angeben, gehen dieselben zur Beschreibung der einzelnen Versuchsreihen und der dabei gewonnenen Resultate über.

Es würde den Raum und Zweck unseres Referates weit übersteigen, auf das Detail dieser Versuche hier einzugehen und begnügen wir uns daher mit einer kurzen Aufzählung der Hauptresultate.

I. *Stoffwechsel beim Hunger.* Ein hungerndes Thier verliert fortwährend von seinem Fleisch und Fett und scheidet Harnstoff, Kohlensäure und Wasser aus. Die Körpertheile werden verbraucht, um gewisse Bewegungseffecte zur Unterhaltung der innern und allenfallsigen äussern Bewegungen und eine gewisse Wärme hervorzubringen. — Die Grösse des Verbrauchs oder Umsatzes ist abhängig von den Massenverhältnissen des Thieres und ein sehr fleischreiches Thier verbraucht verhältnissmässig mehr von seinem Fleisch, ein sehr fettreiches verhältnissmässig mehr von seinem Fett, indem im letzteren Falle die grössere Menge Fett mehr Sauerstoff in Anspruch nimmt, daher dessen Wirkung auf die Umsetzung des Fleisches geringer wird.

II. *Stoffwechsel bei Fleischnahrung.* Zur vollständigen Ernährung des Hundes nur mit Fleisch d. h. zu einer solchen Ernährung, dass das Thier weder an Fleisch noch Fett Einbusse erleidet, ist eine Quantität von $^1/_{20}$ bis $^1/_{25}$ des Körpergewichts desselben nöthig. Ist die Zufuhr grösser, so setzt er den Ueberschuss an, und jemehr er nach und nach ansetzt, desto mehr muss er wieder aufnehmen, um nicht nur das Bestehende zu ergänzen, sondern auch eventuell neuen Ansatz zu erfahren. Ist man auf diese Weise zu einem Maximum gekommen, so frisst der Hund Nichts mehr. Er verliert dann wieder rasch an Gewicht, erlangt aber nun wieder die Fähigkeit neue Nahrung zu sich zu nehmen. Die Masse der sich umsetzenden stickstoffhaltigen Körpertheile entscheidet immer über das Quantum von Fleischnahrung, welches zum Ersatz des Verlustes oder eventuell für den Neuansatz nöthig ist. Bei steigenden Fleischmengen verbraucht der Hund immer weniger Fett von seinem Körper, bis er, wenn er von seinem Körper kein Fleisch mehr hergibt, dann auch kein Fett mehr verliert. Er entwickelt jetzt alle Wärme auf Kosten des umgesetzten Fleisches.

III. *Stoffwechsel bei Fleisch- und Fettnahrung und Fett allein.* Die Umsetzung stickstoffhaltiger Körpertheile und der Verbrauch des Fleisches zu dessen Ersatz wird durch den Genuss von Fett, Butter, nicht verhindert. Selbst die Verminderung des Umsatzes der stickstoffhaltigen Körpertheile durch vermehrte Fleischnahrung wird durch die Verbindung mit Fett nicht verhindert, sondern der Umsatz steigt in gleicher Weise, als wenn verschiedene Mengen von Fleisch allein gefüttert werden. Ja es vermehrt sogar das Fett und vermehrte Mengen desselben den Umsatz der stickstoffhaltigen Körpertheile überhaupt. Dessenungeachtet setzt das Fett stets die Umsetzung der stickstoffhaltigen Körpertheile um eine bestimmte Grösse herab, und zwar um so mehr als dasselbe den Umsatz nach dem vorigen Satze steigert. Obgleich dieser dem Umsatz des Fleisches vermindernde Einfluss des Fettes an und für sich nicht gross ist, kann es doch dadurch erzielt werden, dass die Menge des gleichzeitig dem Thiere zu gebenden Fleisches nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ derjenigen zu sein braucht, die man ihm ohne Fett geben müsste, wenn es von seinem eigenen Fleische und Fette nichts verlieren soll. Endlich kann auch der Verbrauch von Körperfett ganz vermieden, ja selbst ein Ansatz desselben im Körper bewirkt werden, je nach der Menge von Fett und Fleisch in der Nahrung.

IV. *Stoffwechsel bei Zuckerfütterung.* Wie das Fett, so vermag auch der Zucker nicht die Umsetzung der stickstoffhaltigen Körpertheile zu verhindern, noch der Steigerung des Umsatzes bei gesteigerter Fleischnahrung entgegenzutreten, noch den Einfluss, welchen eine Vergrösserung der sich umsetzenden Masse der stickstoffhaltigen Organe auf den Umsatz ausübt, aufzuheben. Die Umsatzproducte des Fleisches nehmen den Sauerstoff stets zunächst in Beschlag. Dennoch setzt der Zucker die Umsetzung der stickstoffhaltigen Organe und der zu ihrem Ersatz dienenden Fleischnahrung um Etwas und zwar um noch mehr als das Fett herab, weil er leichter verbrennlich ist als letzteres. Er schützt daher auch das Fett vor der Verwendung zur Wärmebildung. Zu einer Fettbildung aus aufgenommenem Zucker scheint es aber bei dem Fleischfresser in der Regel nicht zu kommen, weil zu wenig desselben verzehrt wird. Selbst bei überreichlicher Fleischnahrung scheint eine Fettbildung aus Zucker nicht stattzufinden.

VI. *Stoffwechsel bei Stärkefütterung und Brodfütterung.* Für das Amylon gilt ganz dasselbe, wie für den Zucker. Reine Brodfütterung ist für gutgenährte Hunde nach den Verf. ein unzureichendes Nahrungsmittel, weil sehr viel desselben unverdaut mit den Faeces abgeht. Nur wenn das Massenverhältniss zwischen Blut und Organen auf ein Minimum gesunken ist, wobei aber das Thier weit von seiner möglichen Kraft und Energie entfernt ist, scheint das Brod diesen depotentsteinten Stoffwechsel zu genügen.

VII. *Stoffwechsel bei Leimfütterung.* Der in das Blut aufgenommene Leim wird vollständig in Harnstoff umgewandelt, aber es ist dem Verf. nicht wahrscheinlich, dass dieses direct im Blute geschieht, denn wenn einerseits dahin nur die Rolle eines sehr untergeordneten Respirationsmittels spielen würde, so zeigt sich andrer-

Digitized by Google

seits, dass er dennoch den Verbrauch der stickstoffhaltigen Körpertheile zu ersetzen und dadurch das Eiweiss zu ersparen vermag, und zwar dadurch, dass er direct in die Umsetzung der stickstoffhaltigen Körpertheile eingeht. Allein er besitzt in dieser Hinsicht nur etwa den vierten Theil des Werthes von Eiweiss und um dieses Letztere zu ersetzen, müssten Quantitäten von Leim zugeführt werden, welche das Thier nicht bewältigen könnte.

Aus diesen Resultaten geht nach den Verf. die Rechtfertigung der *Liebig*'schen Aufstellung von plastischen und Respirations-Nahrungsmitteln mit der Modification hervor, dass erstere zwar auch in ihren Umwandlungsprodukten der Respiration und Wärmebildung dienen, dass aber, wenn aus ihnen allein die thierische Wärme gebildet werden müsste, ein ungeheurer und nutzloser Verbrauch an stickstoffhaltigen Materien erforderlich wäre. Da aber die stickstoffhaltigen nach der Annahme der Verfasser ausschliesslich nur die Krafterzeuger sind, so glauben sie, dass vielleicht die Bezeichnung *Dynamogene* oder *Kinésogene* für diese und *Thermogene* für die stickstofffreien geeignetere Bezeichnungen wären. (Da aber auch die Dynamogene nach erfolgter Umwandlung Thermogene werden, so ist mit dieser Nomenclatur abermals nicht viel gewonnen. Ref.)

Schliesslich machen die Verfasser noch darauf aufmerksam, dass solche Untersuchungen die Mittel an die Hand geben, um den Umsatz in einem thierischen oder menschlichen Körper wirklich genau festzustellen und daraus Massregeln und Vorschriften für seinen Verbrauch und seine Ernährung abzuleiten. —

Ueber den Harn der Hunde und die Untersuchung desselben machen die Verf. in einem Anhange noch einige Mittheilungen, denen wir Folgendes entnehmen:

Die Harnstoffbestimmungen geschahen nach der *Liebig*'schen Titrirmethode. Da der Harn der Hunde sehr concentrirt ist und 1 Vol. gesättigte Barytlösung nicht hinreicht, um alle Phosphorsäure und Schwefelsäure zu fällen, so wurden 2 Vol. Barytwasser und 1 Vol. Harn gemischt, und von dem Filtrate 15 CC. = 5 CC. Harn zur Titrirung verwendet.

Bei der Titrirung der Schwefelsäure mit Chlorbaryum wurde, um das umständliche Filtriren zu ersparen, der Harn kochend gemacht, wobei sich namentlich gegen das Ende der Fällung der schwefelsaure Baryt leicht und schnell absetzt.

Um den Schwefel, der im nicht oxydirten Zustande im Harn enthalten ist, quantitativ zu bestimmen, wurden 50 CC. Harn in Silbertiegel mit einigen Stücken reines Kali's und etwas Salpeter versetzt, vorsichtig abgedampft und nachher geglüht.

Der Harn des Hundes war in der Regel sauer; nur nach Leimfütterung zeigte er sich vorübergehend alkalisch. Ausser dem Harnstoff war aber, selbst im letzteren Falle kein stickstoffhaltiger Körper von Belang anwesend. Häufig enthielt derselbe Spuren von Gallenfarbstoff.

Der Harn nach viel Fleisch war stets hell und von rein gelber Farbe; nach wenig Fleisch war er dunkler.

Der Harn nach Fettfütterung war rothgelb und oft auffallend stark sauer. Das Gleiche war der Fall nach Zuckerfütterung. Nur bei 350 Grm. Traubenzuckerfütterung liess sich der Zucker bestimmt im Harn erkennen. Auch Stärkmehlfütterung machte den Harn dunkler und stark sauer; ebenso Brodfütterung, nach welcher sich bei stark saurer Reaction Sedimente der schönsten Tripelphosphat-Krystalle fanden.

Der Leimharn war etwas dunkler als nach Fleischkost, besass im Anfang der Fütterung einen eigenthümlichen Leimgeruch, reagirte dann auch alkalisch, später aber sauer. Er bildete stets nach einigem Stehen ein reichliches schmutziggelbes Sediment aus oxalsaurem Kalk.

Harn beim Hungern des Thieres ist dunkelrothgelb, fliesst dick wie Oel, besitzt aber kein höheres specifisches Gewicht, als heller Fleischharn. Er ist immer sauer und enthält sehr viel Gallenfarbstoff.

Das spec. Gewicht des Harnes schwankte zwischen 1016 und 1060; meistens 1040—1050. Es ist durch den Gehalt an Harnstoff einerseits und an Salzen andererseits hauptsächlich bedingt.

Der Kochsalzgehalt des Hundeharns ist bei allen Fütterungsarten stets sehr gering: 0,82 bis 1,12 Grm. per Tag. Wenn täglich 5 Grm. Kochsalz der Nahrung zugesetzt wurde, so ergab sich ein allmäliges Steigen von 0,882 in 7 Tagen bis zu 9,781 und dann wieder ein allmäliges Sinken bis 3,875 Grm. per Tag, so dass in 13 Tagen zwar alles zugeführte Kochsalz wieder entleert wurde, aber in sehr verschiedenen Mengen in den einzelnen Tagen. Es scheint sich allmälig im Blute anzusammeln, um dann durch eine Art von Krisis entleert zu werden und dann allmälig wieder zu sinken.

Der *Schwefelsäure*-Gehalt des Harnes stieg mit der Menge des umgesetzten Fleisches und die Menge derselben ist demnach wie die des Harnstoffs ein Massstab des Stoffwechsels der stickstoffhaltigen Körpertheile. Doch ergab sich hierbei das überraschende Factum, dass lange nicht aller Schwefel der Nahrung als Schwefelsäure im Harn aufgefunden werden kann. Ein Theil desselben geht nämlich unoxydirt aus dem Körper hinweg, und seine Menge wächst mit der Menge der umgesetzten stickstoffhaltigen Körpertheile; z. B. bei 1728 Grm. Fleischfütterung bis zu 1,40 Grm. Schwefel, während bei

Digitized by Google

53 Grm. Fleisch nur 0,31 Grm. im nicht oxydirten Zustand im Harn sich finden.

Auch der *Salz*-Gehalt des Harnes steigt mit der Menge des umgesetzten Fleisches, während der Salzgehalt des Kothes von der umgesetzten Fleischmenge unabhängiger ist. Von 100 Grm. im umgesetzten Fleisch freigewordenen Salzen werden im Mittel etwa 81 Grm. im Harn entleert. Nach Leimfütterung findet man verhältnissmässig zum Harnstoff viel weniger Salze als beim Hunger oder bei Fleischfütterung, was dafür spricht, dass durch den Leim Fleisch gespart wird. —

In ähnlicher Weise wie den Harn beschreiben endlich die Verfasser auch den Koth bei den verschiedenen Fütterungsweisen, wobei im Allgemeinen der Koth nach Fleischfütterung am seltensten entleert wurde, dunkelschwarz, zäh wie Pech und sehr salzreich war. —

Die von *Voit* in seinem oben citirten Werke beschriebenen Versuche über die Einwirkung des Kochsalzes, des Kaffee's und der Muskelbewegungen auf den Stoffwechsel sind eine Fortsetzung der soeben beschriebenen Forschungen von *Bischoff* und *Voit*.

V. kam bezüglich der Wirkung des Kochsalzes zu folgenden Resultaten: 1) das Kochsalz steigert die Saftströmung im Körper, vermehrt dadurch die Oxydation des Eiweisses und damit die Harnstoffmenge. 2) Zur Ausscheidung des Salzes durch die Nieren ist eine gewisse Menge Wasser nöthig, welche der Lungenausscheidung entgeht, oder auch den Organen entzogen wird. Das Kochsalz ist somit ein harntreibendes Mittel.

In Bezug auf die Wirkung des Kaffee's kam V. zu einem, von der seitherigen Annahme, wonach der Kaffee den Stoffwechsel verlangsame, ganz entgegengesetzten Resultate. Die Harnstoffausscheidung fand sich durchaus nicht vermindert, sondern es ergab sich, dass bei Kaffeegenuss mehr Fleisch und mehr Harnstoff vom Körper hergegeben wurde, als ohne Kaffee bei sonst gleichen Verhältnisen der Nahrung u. s. w., wie dieses aus nachfolgender Uebersichts-Tabelle hervorgeht:

	N Einnahme	N im Harn	N im Koth	Fleisch am Körper
I. Ohne Kaffee	35,9	35,0	0,5	+ 12
II. mit „	36,1	36,0	0,7	+ 16
III. ohne „	35,9	35,6	0,6	— 9
IV. mit „	36,1	36,0	0,9	— 21

V. führt daher den Genuss des Kaffee's nur auf seine Wirkung auf das Nervensystem zurück, welches dadurch angeregt werde und in Folge dessen anderen schwächeren Anregungen zur Erzielung des gleichen Effectes leichter nachgebe. Der Kaffee erfrische auf diese Weise den ermüdeten Körper, indem er die Abspannung desselben weniger fühlbar und ihn so zu fortgesetzter Arbeit tauglich mache u. s. w.

Im dritten Abschnitt handelt der Verfasser von den thierischen Kraftäusserungen in ihrem Zusammenhange mit dem Stoffwechsel. Zu den desfallsigen Versuchen wurde derselbe Hund verwendet, welcher auch zu den gemeinschaftlichen Versuchen von Bischoff und Voit gedient hatte. Die geleistete Arbeit wurde an einem Tretrade ermittelt, in welchem das Thier je 10 Minuten lang laufen musste, wobei das Rad 250 bis 325 Umgänge machte, die durch ein angebrachtes Zeigerwerk angezeigt wurden.

V. berechnete die von dem Hunde per Tag gelieferte Arbeit nach 2 Methoden, von denen die erste 165220, die andere 154196 Kilogrammmeter ergab, und nahm dieselbe dann in runder Summe zu 150000 Kilogrammmeter an. Die Versuche wurden sowohl bei Hungerregime, als auch bei reichlicher Fleischfütterung (1500 Grm. Fleisch) in je zwei Reihen vergleichend durchgeführt. Es ergab sich in beiden Reihen eine so geringfügige Harnstoffvermehrung durch die Arbeit gegenüber der Ruhe, dass V. zu dem Schlusse gelangt: die Quelle der Kraft für die geleistete Arbeit kann nicht in dem Umsatz der Eiweiskörper liegen, sondern in der Umsetzung thierischer Electricität in mechanische Arbeit, da eine Umsetzung von Wärme in mechanische Arbeit im thierischen Körper nicht möglich sei.

In einem IV. Abschnitt gibt der Verfasser noch einen Anhang mit Bemerkungen über Cautelen bei Ausführung von Stoffwechselversuchen.

C. Speck hat an einem zuverlässigen Landmann Versuche angestellt über die Wirkung der körperlichen Anstrengung auf den Stoffwechsel. Der Mann war 28 Jahr alt, 1,64 Meter lang, gesund und von guten Geistesanlagen. Es wurden 5 Versuchsreihen an ihm vorgenommen. Die erste vom 11.—20. Oct. 1858 fand bei reichlicher Nahrung und körperlicher Anstrengung, die zweite vom 1.—10. Nov. 1858 bei reichlicher Nahrung und Unthätigkeit statt. In der dritten Reihe, 29. Nov. bis 3. Dec., wurde die Wirkung eines mehrstündigen Schwitzens untersucht, weil derselbe stets die körperlichen Anstrengungen begleitet. Bei stickstoffarmer Nahrung wurde in der 4. Reihe, 17.—21. Jan. 1859, der angestrengteste und in der fünften

Digitized by Google

Reihe, 31. Jan. bis 3. Febr., der ruhende Körper untersucht. Der Gang der täglichen Beschäftigungen war ein sehr regelmässiger. Um 6 Uhr wurde aufgestanden, der Urin entleert (welcher am 1. Tage nicht zur Untersuchungsreihe gehörte), dann wurde Körpergewicht, Pulsfrequenz, Körperwärme und Athemfrequenz bei einer mittlern Zimmertemperatur von 12—15° C. bestimmt. Die Arbeit bestand hierauf in Sägen und Spalten von Holz bis 12 Uhr. Um 11 Uhr wurde in einer 10 Minuten langen Pause etwas gegessen und ein Glas Wasser getrunken.

Dieselbe Anstrengung von 1—5½ Uhr mit einer Pause um 3½ Uhr zum Kaffeetrinken. Um 12½ Uhr wurde wieder Körpergewicht, Puls- und Athemfrequenz und Wärme bestimmt. Um 5 Uhr 40 Min. Bestimmung des Körpergewichts, hierauf Uebungen mit 50 Pfund Gewichten, wobei Körperwärme, Puls- und Athemfrequenz während der Arbeit bestimmt wurden. Um 6 Uhr 40 Minuten wieder Bestimmung des Körpergewichtes, ebenso um 9 Uhr 40 Min. Dazwischen Nachtessen mit Ruhe. An Sonntagen wurde die Arbeit in einen anstrengenden Marsch umgewandelt, der von 8—11, 1—3 und 4—5 Uhr dauerte.

Während der Ruhe dieselbe Art der Beobachtung. Der Mann lag auf dem Bette mit leichter Lectüre beschäftigt, theils sitzend, theils liegend. Anstrengungen wurden sorgfältig vermieden. Geraucht wurde nicht. Die Urinentleerungen fanden statt um 11 Uhr früh, 3 Uhr Mittags, 5 Uhr Mittags, 6 Uhr 35 Minuten Abends und bei dem Schlafengehen und Aufstehen.

Die Diät bestand 1) in einem Frühstück: Brod 408 Grm., Butter 19, 4 Tassen Kaffee 500 Grm., Summa 927 Grm.; 2) um 11 Uhr: Brod 105, Butter 4, Wasser 210 Grm., Summa 319 Grm.; 3) Mittagessen 2¾ Uhr: Suppe mit Fleisch im Mittel 1120 Grm.; 4) um 3½ Uhr: Brod 311, Butter 11, Kaffee 500 Grm., Summa 822 Grm.; 5) Nachtessen 7 Uhr: Geronnene Milch 699 Grm., Zucker 14 Grm., Kartoffeln, gequellt und geschält, 530, Summa 1237 Grm. Die Suppe bestand aus rohem Rindfleisch (220 Grm.), rohen Kartoffeln (850), Kochsalz (15), Nierenfett (20), Weizenmehl (25 Grm.). In der Schweissperiode wurde derselbe in einem gewogenen Hemd und Schlafrock aufgefangen und durch die Zunahme ermittelt. Sie geben natürlich blos ein Minimum an, da ein Theil des Schweisses verloren ging.

In der vierten und fünften Reihe war bei stickstoffreicher Nahrung 1) Morgens: Brod 360, Butter 20, Kaffee 480 Grm.; 2) Mittags 4 Uhr: Suppe 1000, Brod 360, Butter 20, Kaffee 480 Grm. Das Fleisch war in der Suppe weggelassen worden, sonst wie früher gekocht; 3) Abends: Dieselben 620, Zucker 14, gequellte Kartoffeln 540 Grm. Wasser wurde nicht genossen.

Die Harnuntersuchungen wurden nach *Neubauer* gemacht. Die festen Rückstände wurden nach *Trapp's* Formel berechnet und dadurch doch wenigstens vergleichbare Werthe erhalten. Die Temperaturbestimmungen wurden mit einem in $^1/_{10}{}^0$ eingetheilten Thermometer ausgeführt. Die übrigen Bestimmungen sind sorgfältig nach bekannten Methoden gewonnen und zu gleicher Zeit die Witterungsbeobachtungen mit dem Ozongehalt der Luft in den Tabellen angegeben.

Indem wir bezüglich des Details der einzelnen Reihen auf die Abhandlung selbst verweisen, theilen wir nachstehend die von *Speck* gezogenen Schlussfolgerungen mit:

I. Eine Vergleichung der 1. und 2. Reihe ergibt, dass körperliche Anstrengung bei einer Nahrung, die bei ruhigem Verhalten eine merkliche Zunahme des Körpergewichtes erzielte, eine ebenso merkliche Abnahme erzeugt, welche sich *während* der Anstrengung ausbildet.

Nach vorausgegangener körperlicher Anstrengung erleidet das Körpergewicht weit weniger Verlust (resp. Zunahme) als dies nach vorausgegangener Ruhe stattfindet; das Wesen der auf Anstrengung folgenden tiefern Ruhe spricht sich in deutlich vermindertem Stoffverbrauch aus.

Die Summe der Ausscheidungen ist bei körperlicher Anstrengung vergrössert; dabei übersteigt die durch Urin und Perspiration weggeführte Menge am Tage jene bei Nacht, während in der Ruhe umgekehrt die Ausscheidungsgrösse bei Nacht überwiegt. Die tägliche Ausscheidung ist in der Arbeitsperiode, die nächtliche während der Ruhe vorherrschend. Einer stärkern Muskelanstrengung entspricht während deren Dauer eine grössere Gesammtausscheidung, und es folgt ihr eine grössere Verlangsamung des Stoffwechsels nach; diese tritt nicht unmittelbar nach dem Aufhören der Thätigkeit, sondern erst einige Zeit darauf ein. Die grösste Ausscheidung findet unmittelbar nach der Anstrengung statt. Die Harnmenge ist bei körperlicher Anstrengung im Allgemeinen vermindert; am Tage, während der Arbeit, grösser als bei Nacht; in ruhigem Verhalten tritt der umgekehrte Fall ein. Bei körperlicher Anstrengung ist die Perspiration gegen die Harnausscheidung vermehrt; in der Ruhe ist die Ausscheidung durch den Harn vorherrschend. Die Perspiration hat in den Morgenstunden der

Digitized by Google

Arbeitsperiode ihr Maximum. Lebhafte Muskelaction ruft eine grössere Ausscheidung durch Haut und Lungen hervor. Anstrengung vermehrt die Gesammtausfuhr der Harnbestandtheile, deren Ausscheidung bei Arbeit am Tage, bei Ruhe in der Nacht relativ überwiegend ist.

II. Aus der IV. und V. Reihe folgert der Verf., dass bei einer ärmeren Nahrung das Körpergewicht durch Anstrengung mehr Einbusse verhältnissmässig erleidet, als bei reicherer; die Gesammtausfuhr ist durch Anstrengung bei stickstoffarmer Nahrung grösser, als bei stickstoffreicherer. Anstrengung ruft bei stickstoffarmer Nahrung eine geringere Steigerung der Harnstoff- und Schwefelsäureausfuhr, ein Fehlen der Harnsäure, dagegen Vermehrung der Phosphorsäure hervor, während bei stickstoffreicher Nahrung das entgegengesetzte Verhalten stattfindet und stets Harnsäureausscheidung eintritt.

III. Bei Betrachtung des Einflusses, welchen der Schweiss ausübt, ergibt sich die auffallende Thatsache, dass bei Ruhe und mehrstündigem Schweiss der Körper mehr zugenommen hat an Gewicht, als bei denselben Umständen ohne Schweiss. Während des Schwitzens nimmt der Körper ab, unmittelbar darauf aber beträchtlich zu bis zur folgenden Schweissperiode.

Die Summe der Ausscheidungen wird durch täglichen lebhaften Schweiss, ebenso wie die 24stündige Harnmenge, vermindert, der Gesammtverlust durch Haut und Lunge aber erhöht. Durch Schweiss wird in der Masse der Harnbestandtheile, mit Ausnahme des Kochsalzes, welche vermindert, und der Harnsäure, welche vermehrt wird, keine Veränderung hervorgebracht; dabei wiegt die nächtliche Ausscheidung vor, mit Ausnahme der Harnsäure, die stets am Tage in ihrer Ausscheidung vorherrscht.

IV. Die Körpertemperatur wird durch Anstrengung herabgesetzt, durch Schweiss aber erhöht. Die Athemzüge werden durch Arbeit stets vermehrt; sie sind bei stickstoffarmer Kost weniger zahlreich, und ihre Beschleunigung durch Arbeit geringer als bei stickstoffreicher Nahrung.

Schweiss verlangsamt die Athemthätigkeit, bewirkt aber den ganzen Tag über Steigerung der Pulsfrequenz. Letztere wird durch körperliche Anstrengung im Allgemeinen verlangsamt, durch fortgesetzte Ruhe aber erhöht.

Als Schlusssatz hebt der Verf. hervor, dass durch Anstrengung der Zerfall der stickstoffhaltigen Körper sowie der Kohlenhydrate bewirkt werde, dass bei stickstoffarmer Nahrung der Verbrauch von Stickstoff für ganz dieselbe Anstrengung weit geringer sei, als der Verbrauch an Kohlenhydraten, aber weit bedeutender als bei stickstoffreicher Nahrung. Es treten also Kohlenhydrate ersetzend für stickstoffhaltige Körper ein, wenigstens in dem Sinne, dass sie eher und leichter angegriffen werden, als letztere.

Durch den Schweiss wird ausser Kali nicht viel an festen Stoffen entfernt, dabei aber am Tage weniger Harnstoff gebildet, woraus sich die erfolgte Zunahme an Körpergewicht mit Wahrscheinlichkeit erklären lässt.

Die Phosphorsäure ist bei stickstoffarmer Kost bedeutend vermehrt in Verhältniss der übrigen Harnbestandtheile; sie scheint deshalb zur körperlichen Anstrengung in ganz besonderer enger Beziehung zu stehen.

Gilbert und *Lawes* haben über die Zusammensetzung verschiedener Schlachtthiere, über die bei der Mästung erfolgende Zunahme, sowie über die Beziehungen zwischen dem Futter und der Zunahme durch die Mästung Untersuchungen angestellt.

Zur Bestimmung der Zusammensetzung verwendeten sie 10 Thiere: 1) ein fettes Kalb, 10 Wochen alt; 2) einen halb fetten Ochsen, 4 Jahre alt; 3) einen mässig fetten Ochsen, 4 Jahre alt; 4) ein fettes Lamm; 5) ein ungemästetes Schaf, 1 Jahr alt; 6) ein halb fettes altes Schaf; 7) ein fettes Schaf, $1^1/_2$ Jahr alt; 8) ein sehr fettes Schaf, $1^3/_4$ Jahr alt; 9) ein ungemästetes Schwein und 10) ein fettes Schwein, beide von demselben Wurfe.

Vor dem Tödten hatte man die Thiere 18 bis 24 Stunden hungern lassen, genau gewogen (Lebendgewicht), hierauf wurden die einzelnen Theile sogleich nach der Herausnahme aus dem Körper ebenfalls gewogen und in Procenten des ganzen Thieres berechnet; dies wird unter „Frischgewicht" begriffen.

Der ganze Körper wurde aus practischen Gründen eingetheilt in den *Rumpf*, welchem noch die Nieren zugezählt werden, und in die *Abfälle*, welche Kopf, Füsse, Haut und (ausser den Nieren) die übrigen innern Organe in sich begreifen. Bei dem Schweine findet eine Ausnahme statt, und es werden Kopf, Füsse und Haut zum Rumpfe gerechnet, indem für die Abfälle nur die innern Organe mit Ausnahme der Nieren bleiben.

Nach dem Schlachten wurde der Rumpf gespalten, und der halbe Rumpf zerlegt in 1) Fleisch und Fett, 2) Knochen, 3) Nieren und Nierenfett; hierauf wurde durch Kochen und Auspressen

Digitized by Google

das meiste Fett entfernt und der Rückstand als „rohe Trockensubstanz" aufgemerkt, die noch beträchtliche Mengen Fett enthielt. Sie wurde zur Bestimmung der Asche, des rückständigen Fettes und dann des Stickstoffes benützt. Die Bestimmungen dieser Stoffe geschahen stets so, dass dieselben für jedes einzelne Organ, dann indem man proportionale Theile der Rohsubstanz für jedes Organ zusammenwog und darin dann den Gesammtgehalt des Rumpfes, der Abfälle und des ganzen Körpers an jenen Stoffen ermittelte. Die Resultate sind in folgender Uebersicht enthalten. Tabelle.

Der Aschengehalt nimmt, ebenso wie der Stickstoffgehalt, bei dem Mästen verhältnissmässig ab, was, nach den Verf., zum Theil darin seinen Grund haben mag, dass der Schwefel- und Phosphorgehalt der stickstoffhaltigen Substanzen, der mit in die Asche übergeht, bei geringerem Procentverhältniss der letztern auch auf die Asche einwirkt. Das Fett nimmt am meisten an den Nieren zu und ist im Allgemeinen zu $^3/_4$ des ganzen Gehaltes am Rumpfe zu finden. In demselben Verhältniss, als dasselbe durch Mästung zunimmt, fällt der Procentgehalt an Wasser, Asche und Eiweisskörper; für letztere halten es die Verfasser für wahrscheinlich, dass „die Verdrängung des Wassers durch Fett die Umsetzung der stickstoffhaltigen Stoffe zurücksetze." Die Abfälle enthalten procentarisch mehr stickstoffhaltige Körper, als der Rumpf, jedoch sind im Rumpf $^3/_5$ des ganzen Stickstoffgehaltes vereinigt, wovon jedoch etwa $^1/_3$ auf die Knochen kömmt. Bemerkenswerth ist, dass die gesammten Abfälle mit ihrem verhältnissmässig grösseren Stickstoffgehalt und geringerem Fette durchgängig einen grösseren Wassergehalt haben, als die Rumpftheile. Bei dem Schwein wird ein grösserer Theil der Abfälle, und damit des Stickstoffs verzehrt, als bei irgend einem anderen Schlachtthiere; dabei ist aber auch der Gesammtgehalt an Eiweisskörpern ein viel geringerer (10,9%), als bei den übrigen Thieren (im Mittel 13%).

Nach dem Mästungsprocess ist die Zunahme an Mineral- und stickstoffhaltigen Bestandtheilen im Verhältniss zum Fettgehalt eine äusserst geringe, wie dies die schon früher von denselben Verfassern veröffentlichten Untersuchungen über Zunahme zeigen, und wovon hier eine kurze Uebersicht folgt.

Uebersicht der Zusammensetzung der zehn geschlachteten Thiere.

	Im Rumpf in Procenten					In den Abfällen an Procenten					Im ganzen Thiere (Lebendgewicht)					Eingeweide-Inhalt feucht
	Asche	Trockene stickstoffhaltige Substanz	Fett	Trocken-Substanz	Wasser	Asche	stickstoffhaltige Substanz trocken	Fett	Trocken-Substanz	Wasser	Asche	stickstoffhaltige Substanz trocken	Fett	Trockene Substanz	Wasser	
1. Kalb, fett	4,48	16,6	16,6	37,7	62,3	3,41	17,1	14,6	35,1	64,9	3,80	15,2	14,8	33,8	63,0	5,17
2. Ochse halbfett	5,66	17,8	22,8	46,0	54,0	4,05	20,6	15,7	40,4	59,6	4,66	16,6	19,1	40,3	51,5	8,19
3. Ochs, fett	4,56	15,0	34,8	54,4	45,6	3,40	17,5	26,3	47,2	52,8	3,92	14,5	30,1	48,5	45,5	5,98
4. Lamm, fett	3,83	10,9	36,9	51,4	48,6	2,45	18,9	20,1	41,5	58,5	2,94	12,3	28,5	43,7	47,8	8,54
5. Schaf mager	4,86	14,5	23,8	42,7	57,3	2,19	18,0	16,1	36,3	63,7	3,16	14,8	18,7	36,7	57,3	6,00
6. Schaf, halbfett, alt	4,13	14,2	31,3	50,3	49,7	2,72	17,7	18,5	38,9	61,1	3,17	14,0	23,5	40,7	50,3	9,05
7. Schaf, fett	3,45	11,5	45,4	60,3	39,7	2,32	16,1	20,4	44,8	55,2	2,81	12,2	35,6	50,6	43,4	6,03
8. Schaf, sehr fett	2,77	9,1	55,1	67,0	33,0	6,64	16,8	34,5	54,9	45,1	2,90	10,9	45,8	59,6	35,2	5,18
9. Schwein, mager	2,57	14,0	26,1	44,7	55,3	3,07	14,0	15,0	32,1	67,9	2,67	18,7	28,3	39,7	55,1	5,22
10. Schwein, fett	1,40	10,5	49,5	61,4	38,6	2,97	14,8	22,8	40,6	59,4	1,65	10,9	42,2	54,7	41,3	3,97
Mittel	3,69	13,5	34,4	51,6	48,4	3,02	17,5	21,0	41,2	58,8	3,17	13,6	28,2	44,9	49,0	6,13

Digitized by Google

Uebersicht der zu berechnenden Zusammensetzung der Gewichtszunahme beim Mästen.

	Mastzunahme = 100 berechnet			
	Asche	Stickstoffhaltige Verbind. trocken	Fett	Trocken-Substanz
Mittel von 98 Ochsen	1,47	7,69	66,2	75,4
„ 848 Schafen	2,84	7,13	70,4	79,9
„ 80 Schweinen	0,06	6,44	71,5	78,0
Analysirtes fettes Schwein	0,53	7,76	63,1	71,4
Mittel:	1,1	7,26	67,8	76,2

Hieraus ergibt sich die Thatsache, dass etwa $^3/_4$ der Zunahme an Lebendgewicht in fester Substanz bestehen, wovon etwa $^2/_3$ reines Fett sind. Nur 7% kommen auf Vermehrung der stickstoffhaltigen Stoffe, und etwas mehr als 1% auf Mineralbestandtheile. —

Zuletzt betrachten die Verf. die Beziehungen zwischen den stickstoffhaltigen und stickstofffreien Bestandtheilen in der vegetabilischen und thierischen Nahrung, und bestimmen zu diesem Zwecke das Verhältniss von Fett und Eiweisssubstanzen, welche bei den verschiedenen Thieren zur Nahrung verwendet werden. Das Resultat ist folgendes, übersichtlich geordnet:

	Zur menschlichen Nahrung verwendet in Procenten:	
	Von allen stickstoffhaltigen Verbindungen der Körper.	Vom ganzen Fettgehalt der Körper.
Kalb	60	95
Ochs	60	80
Lamm	50	95
Schaf	50	75
Schwein	78	90

Ehe jedoch eine gerechtfertigte Vergleichung zwischen dem Fleische und dem Brode gezogen werden kann, muss erst für die Stärke und das Fett ein gemeinschaftliches Mass hergestellt werden. Zu diesem Zwecke nahmen die Verfasser an, dass zur Bildung eines G. Theiles Fett in Minimo 2,45 Gew. Theile Stärke erforderlich seien und setzen dann 2,5 Theile Stärke 1 Theil Fett äquivalent. Um daher das Fett auf Stärkemehl zu reduziren, multipliciren sie dasselbe mit 2,5 und erhalten damit das „Stärkeäquivalent" des Fettes, wo es dann mit dem Brode vergleichbar wird. Die Zusammensetzung des Brodes in ganzen Laiben wurde bestimmt zu: Trockensubstanz 64%; davon Mineralstoffe, 1,5 stickstoffhaltige Verbindungen 8,2% mit 1,3% Stickstoff, und Fett 1% wofür 2,5% Amylon gesetzt würde, was den Stärkegehalt von 53,3% zu 55,8 erhöhte. Daraus ergibt sich das Verhältniss der Stärke zu dem Eiweisskörper zu $\frac{55,8}{8,2} = 6,8$.

Wird die obenangeführte Menge verzehrten Fettes durch Multiplication mit 2,5 in Stärkemehläquivalent umgesetzt und mit der Menge der Eiweisskörper dividirt, so erhält man daraus folgende Verhältnisse der Stärke oder des Stärkeäquivalents des Fettes zu 1 Gew. Theil trockener stickstoffhaltiger Verbindungen.

Für den halbfetten Ochsen 3,83
„ das halbfette alte Schaf 6,28
„ das fette Kalb 3,85
„ den fetten Ochsen 6,91
„ das fette Lamm 11,01
„ das Schaf, fett 10,93, sehr fett 15,69
„ das fette Schwein 11,2.

Im Mittel für die halbfetten Thiere 5,05; für die gemästeten 9,93 und für alle analysirten 10 Thiere 8,71; während Weizenbrod, in ganzen Laiben analysirt, ergab 6,8.

Der Fettgehalt ist im Mittel auf 1 Theil stickstoffhaltige Körper 3,48 Theile.

Aus dieser Angabe und Berechnung auf Stärkemehl, die nur im weitern Sinne zu nehmen ist, folgt, dass nur das Kalbfleisch ein geringeres Verhältniss zeigt, als das Brod, alle übrigen Fleischsorten enthalten die sog. respiratorischen Nahrungsmittel in grösserem Verhältnisse, als das Brod; das sehr fette Schaf in mehr als doppelt so grossen.

Es ist demnach keine Frage, dass die Fleischnahrung im Allgemeinen das Verhältniss der stickstoffhaltigen Nahrungsmittel zu den stickstofffreien herabsetzt, statt zu erhöhen. Doch ist auf der andern Seite klar, dass die hauptsächlichste und characteristische Unterscheidung zwischen Brod- und Fleischnahrung nicht in dem Verhältnisse beider Klassen von Nahrungsbestandtheilen allein liegt, sondern in der Thatsache, dass die nichtfleischbildenden Bestandtheile der thierischen Nahrung in ihrer *Form* eben *Fett* und nicht Stärke sind, wie im Brod. Ferner mag in Betracht der natürlichen Vertheilung der Fette im Körper und seiner Verbindung mit Eiweisskörpern es nicht unwahrscheinlich sein, dass dasselbe den Character der im Körper vor sich gehenden Umsetzungen modificirt, was sich durch Stärke nicht erreichen liesse. Es kann in der That schwer angenommen werden, dass zwei Substanzen, chemisch und morphologisch so verschieden, wie Fett und Stärke, unter allen Umständen allen Bedingungen des lebenden Orga-

Digitized by Google

nismus gleichmässig entsprechen sollten, obwohl sie beide eventuell der fettbildenden und respiratorischen Seite der Thätigkeit des Organismus dienen.

Van den Broek theilt eine Reihe von Resultaten mit, zu denen er durch Versuche über Gährung und Fäulniss gelangte, und von denen er bereits im Jahre 1858 der holländischen Provinzialgesellschaft für Kunst und Wissenschaft in Utrecht Mittheilung gemacht hatte. Diese Resultate schliessen sich an die bereits im Berichte pro 1859 mitgetheilten Arbeiten von *Schröder* in Mannheim an. Indem ich bezüglich der detaillirten Beschreibung der Ausführung der Versuche und der verwendeten einfachen Apparate auf die Originalabhandlung verweise, folgen nachstehend die Ergebnisse derselben:

1. Frischer Traubensaft, welcher mit der Atmosphäre nie in Berührung gewesen war, und von welchem diese in absoluter Weise entfernt gehalten wird, erleidet bei 26 bis 28 ^{0} C. während Monaten, ja selbst während Jahren keine Veränderung.

2. Die Gährung des Traubensaftes beruht auf der Vegetation der Hefezellen und ist ausschliesslich an die Entwicklung und das Wachsthum derselben geknüpft.

3. Ob Hefezellen oder Keime derselben in dem Safte reifer, ganz unversehrter Trauben enthalten sind, ist bis jetzt nicht sicher ermittelt.

4. Den Anstoss zur Entwicklung der Zellen in dem Safte gibt nicht der Sauerstoff, sondern ein oder mehrere andere in der Luft enthaltene Agentien, welche durch Hitze zerstört und durch Baumwolle zurückgehalten werden. Diese Agentien können in einem begrenzten Luftvolumen bisweilen fehlen.

5. Die Gährung kann in frischem Traubensaft eingeleitet werden einzig und allein und ohne die Mitwirkung irgend eines atmosphärischen Agens durch nicht allzu alte Hefezellen, die selbst niemals mit der Atmosphäre in Berührung waren.

6. Frischer Traubensaft, welcher während einiger Minuten der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt war, kommt häufig nicht mehr bei Berührung mit der freien Luft in Gährung.

7. Der Sauerstoff, obgleich er nicht die Gährung einleitet, wirkt doch auf frischen und gekochten Traubensaft chemisch ein; er wird absorbirt und durch Kohlensäure ersetzt und färbt sich braun.

8. Das Ozon ist auf die geistige Gährung und auf die Schimmelbildung ohne Einfluss.

9. Das Eiweiss, Eigelb, arterielle Blut, die Galle und der Urin vom Hund oder Ochsen, alle im frischen Zustand angewendet, erleiden keine Veränderung bei 25 — 30 ^{0} C., wenn sie niemals mit der Atmosphäre in Berührung gebracht wurden, und diese in absoluter Weise von ihnen abgeschlossen wird.

10. In Berührung mit reinem Sauerstoff oder mit atmosphärischer Luft, die durch Baumwolle filtrirt ist, gehen diese Stoffe nicht in Fäulniss über; doch wirkt der Sauerstoff auf sie verändernd ein; sie nehmen saure Reaction an. Die Einleitung der Fäulniss beruht somit auf andern in der Luft enthaltenen und durch Baumwolle zurückgehaltenen Agentien.

11. Thierische Materie, die in deutlicher Fäulniss begriffen ist, oder welche nur während 24 Stunden dem Zutritt der freien Luft ausgesetzt war, so dass sie noch kein Anzeichen begonnener Fäulniss erkennen lässt, leitet die Fäulniss bei den obengenannten thierischen Stoffen ohne Mitwirkung der Atmosphäre ein. Reiner Sauerstoff oder filtrirte Luft leiten die Fäulniss derselben nicht ein.

12. Die microscopische Untersuchung zeigt, dass keine Beziehung zwischen der Fäulniss und zwischen der Entwicklung und zwischen dem Wachsthum der Vibrionen oder anderer microscopischer Organismen besteht.

13. Die *Liebig*'sche Theorie der Erklärung der Fäulniss ist somit mit dem Vorbehalte anzunehmen, dass das die Fäulniss einleitende chemische Ferment, dieses Vermögen nicht durch seine Berührung mit dem Sauerstoff erlangt, sondern durch die mit einem andern in der Atmosphäre enthaltenen Agens, welches durch Baumwolle zurückgehalten wird. Andererseits ist aber diese Theorie nicht anwendbar auf die geistige Gährung des Traubensaftes.

Herrmann Hoffmann spricht sich ebenfalls dafür aus, dass die Hefenzelle die Ursache der Gährung des Zuckers sei. Die Keime derselben sind aber nach ihm nicht im Innern der Zellen der Früchte eingeschlossen, sondern sie sitzen auf der äussern Oberfläche dieser Früchte, wo sie als feiner Anflug von Pilzen (Oïdium, Monilia, Torula etc.) leicht aufzufinden sind. Setze man das mit einer Messerspitze von der Oberfläche genommene Schabsel mit einem Tropfen Wasser unter den geeigneten Cautelen zur Keimung an, so finde man schon nach 24 Stunden eine grosse Menge brutbildender Hefezellen. Wie auf der Oberfläche der Früchte, so werden auch durch den Wind in der Luft und überall Myriaden dieser Gebilde umhergetrieben.

Während sich diese Gebilde an der Oberfläche der Flüssigkeiten zu gewöhnlichen Schimmelpilzen mit fruchttragenden Zweigen entwickeln, rufen sie im Innern der Flüssigkeiten

Digitized by Google

durch ihre unmittelbare Berührung mit dem Zucker, dessen Zerlegung hervor. Der Unterschied, welchen man zwischen Ober- und Unterhefe macht, ist in der Natur nicht begründet, und muss, auf die Unterscheidung sprossender von der vollkommen ausgebildeten und ruhenden Hefe zurückgeführt werden.

Füllt man nach *H.* ein Reagensrohr mit Zuckerwasser und halbirt die Flüssigkeit durch einen festen, bis zur Mitte hinabgeschobenen Pfropf von Baumwolle, auf deren obere Fläche man etwas Hefe schüttet, so kann man leicht den oberen Theil der Flüssigkeit bis zum vollständigen Verschwinden des Zuckers vergähren lassen, während der untere Theil unzersetzt bleibt.

H. ist mit *Schwann* und *Schröder* der Ansicht, dass auch die Fäulniss sich nur in Folge des Zutritts pflanzlicher und thierischer lebender Zellen entwickle. Dass es lebende Pilzsporen und nicht etwa beliebige staubfeine Körperchen seien, welche die Zersetzung organischer Flüssigkeiten bewirken, sucht derselbe durch folgenden Versuch zu beweisen:

Man fülle ein Reagensrohr zu 8 Viertheilen mit organischer Flüssigkeit und setze dann einen Pfropf von Watte auf, durch welchen zwei starke Drähte hindurch in die Flüssigkeit hinabreichen. Am untern Ende des einen ist ein Glasröhrchen befestigt, welches in seinem Innern *trockene* Pilzsporen von beliebigen Schimmeln enthält, und dessen beide Enden horizontal abgebogen, fein ausgezogen und zugeschmolzen sind. Der zweite Drath ist unten in einen kleinen Ring gebogen und dient dazu, nachdem die Flüssigkeit eine Stunde lang gekocht hat und wieder erkaltete, durch Abbrechen der Spitzen des Gläschens die eingeschlossenen Pilzsporen mit der Flüssigkeit in Berührung zu bringen. Jene Pilzsporen ertragen ohne Schaden im trockenen Zustand diese Hitze; man sieht sie nach wenigen Tagen auf der Oberfläche der Flüssigkeit einen dichten Schimmelrasen bilden und die Flüssigkeit zersetzt sich, als ob keine Baumwolle vorhanden und sie selbst der freien Luft unmittelbar ausgesetzt wäre.

Hammond bestimmte den Gehalt der Luft an organischer Materie mittelst einer Auflösung von mineralischem Chamäleon. *R. Smith* fand, dass die quantitative Bestimmung derselben durch ein einfaches Verfahren in wenigen Minuten ausführbar ist. Der angewendete Recipient hält 80—100 Cubikzoll. Die Auflösung ist von einem Gehalt, dass für 600 Gran 5 Gran einer Oxalsäurelösung erforderlich sind, wovon 1000 Gran 1 Gran kohlensaures Natron neutralisiren, d. h. etwa 1,184 Gran krystallisirte Säure in 1000 Gran.

Man bringt die Lösung mit der Luft in Berührung und vergleicht die Entfärbung derselben mit der durch eine bestimmte Menge Oxalsäurelösung bewirkten.

Die Resultate seiner Bestimmungen der relativen Menge der organischen Substanz in der Luft sind:

Manchester		52,9
„	Ostwind	52,4
„	Westwind	49,1
„	in einem geschlossenen Hause	60,7
„	in einem offenen Schweinestall	109,7
Themse		58,4
London bei warmer Witterung		29,2
„ nach einem Gewitter		12,8
Mailand, Umgegend		18,1
Meer		3,3
St. Bernhardshospiz		2,8
Wald von Chamouny		1,4
Luzerner See		1,4

Seine ersten Versuche machte er zu Manchester, der Gehalt der Luft an organischer Materie in der Stadt, ausgedrückt durch 50, verminderte sich in kurzer Entfernung von der Stadt auf 13. An hohen Punkten ist der Gehalt stets kleiner als an tiefen. Bei feuchtem Wetter vermehrt die Wärme die organische Substanz, umgekehrt bei trocknem, von gleichem Einfluss ist Regen, daher die Abnahme nach einem Gewitter auf 13—12.

In *v. Bibra*'s vortrefflichem Werke über die Getraidearten und das Brod finden wir zuerst eine historische Skizze des Getraidebaues bei den verschiedenen Culturvölkern. Daran reiht sich eine botanische Uebersicht der von dem Verfasser chemisch untersuchten Getraidearten, worauf dann von Seite 135—362 die Chemie des Getraides, d. h. das darüber bereits Bekannte, sowie die eigenen neuen Untersuchungen des Verfassers folgen. Den Schluss des Werkes macht die Bereitung des Brodes pag. 371—398; die früheren chemischen Untersuchungen über das Brod von 398—437, endlich die Analysen und Versuche des Verfassers über verschiedene inländische und ausländische Brode und schliesslich Untersuchungen und Experimente über die hygroscopischen Verhältnisse von Getraide und Brod.

Hammond stellte Versuche über die Nährkraft des Albumins, Stärkmehls und Gummi's an sich selbst an.

Nachdem das *Albumin* eine Zeit lang als ausschliessliche Nahrung genommen worden war, zeigte es sich vom 5. auf den 6. Tag nach seiner Einführung im Harn. Die Wärme nahm ab, Abmagerung trat ein; der Albumin- und Fibringehalt des Blutes nahm zu, desgleichen die Stickstoffsubstanzen des Harns. Nach 12 Tagen verhinderten Diarrhöe, Unterleibs- und Kopfschmerzen die Fortsetzung der Versuche.

Digitized by Google

Brown-Séquard beobachtete bei ähnlichen Versuchen Schwindel und ausserordentliche Schwäche als die lästigsten Symptome.

II. nährte sich 10 Tage ausschliesslich von *Stärkmehl* und beobachtete dabei Zunahme seiner Temperatur und Zucker im Harn; die Albuminsubstanzen des Blutes nahmen ab, die stickstofffreien Substanzen aber zu; der Harn enthielt weit weniger Stickstoffsubstanzen als gewöhnlich. *II.* hatte dabei viel Kopfschmerz und Pyrrhose, Schwäche und eine weit beträchtlichere Gewichtabnahme des Körpers als beim Albumin.

Von *Gummi* vermochte er sich ausschliesslich nur 4 Tage zu ernähren, wegen grosser Kraft- und entsprechender Gewichtabnahme, Sinken der Temperatur und Störung aller Functionen. Er hält das Gummi nicht für assimilirbar.

Das Albumin vermehrt sonach die entzündliche Krasis des Blutes, restaurirt aber besser als jede andere Substanz einen durch Blutverluste erschöpften Organismus. Das Amylon contraindicirt sich nach *H.* bei Brustleiden, indem es die Wärme zu sehr steigert, während sich das Gummi als das beste Sedativum empfiehlt, wo Enthaltung von Nahrung indicirt ist. —

Die Beobachtungen von *Durroy, Lallemand* und *Perrin* über die Veränderung, welche der in den Organismus gelangte Alkohol erleidet, weichen von den gewöhnlichen Annahmen, dass er durch Oxydation in Aldehyd, Essigsäure, Oxalsäure übergehe und zuletzt als Kohlensäure und Wasser ausscheide, ab, indem sie ergaben, dass er nicht im Blut, zersetzt werde, sondern sich in allen Flüssigkeiten und Geweben finde, während sich seine Verbrennungsproducte nicht vorfinden und dass er unzersetzt auf verschiedenen Wegen austrete.

Sie untersuchten das Blut aus der Carotis von Hunden 2 Stunden darnach, als denselben auf 2 mal in Zwischenräumen von $^1/_2$ Stunde, jedesmal 120 Gramm Alkohol von 21° ohne Wasser, also im Ganzen 240 Grmm. in den Magen gebracht worden waren.

Dann wurde die Lungenausdünstung von 2 Menschen, wovon jeder 100 Gramme Branntwein in 3 Dosen genommen, 3 Stunden lang in einem mit Kältemischung abgekühlten Verdichtungsapparat aufgefangen.

Ferner wurde die Lungenausdünstung von 4 Menschen gesammelt, welche 150 Grmm. Branntwein genommen hatten.

Endlich wurde der Harn von 4 Menschen gesammelt, welchen dieselben in den ersten 4 Stunden nach einer Mahlzeit gelassen hatten, die sie mit 3 Flaschen Burgunder von 10 bis 12% Alkoholgehalt nebst 200 Gramm Cognac zu sich genommen.

Sie fanden die Anwesenheit des Alkohols und Abwesenheit der Essigsäure im Blut, in der Lungenausdünstung und im Harn.

Weitere Versuche gestatteten denselben ausserdem die Gegenwart des Alkohols in den Geweben nachzuweisen, im Zell- und Muskelgewebe, in den Eingeweiden, im Gehirn, in der Leber, und zwar in 2fach grösserem Verhältniss als im Blut. Sie fanden, dass der Alkohol beim Menschen $^1/_2$ Stunde nach der Aufnahme in kleiner Menge im Harn auftritt und dass bei einem Menschen, der bei der Mahlzeit weniger als 1 Liter Wein getrunken hatte, die Lungenausdünstung nach 8 und der Harn nach 5 Stunden Alkohol enthielt.

Sie ziehen aus ihren Versuchen folgende Schlüsse:

1. Der Alkohol ist kein Nahrungsmittel; er wirkt lediglich durch Modification des Nervensystems.

2. Der Alkohol wird im Organismus weder zersetzt, noch umgewandelt.

3. Er concentrirt sich vorzüglich in der Leber und im Gehirn.

4. Der aufgenommene Alkohol scheidet auf verschiedenen Wegen aus, durch die Lunge, durch die Haut und vorzüglich durch die Nieren.

5. Diese Thatsachen beweisen die Pathologie gewisser functioneller und organischer Veränderungen des Gehirns, der Leber und der Nieren.

Pettenkofer hat einen neuen Apparat konstruirt, um die Kohlensäure und das Wasser zu bestimmen, welche durch Haut und Lunge ausgeschieden werden. An den seitherigen Methoden wären wesentlich zwei Punkte auszusetzen, nämlich dass die Genauigkeit nicht durch Versuche mit bekannten Mengen Kohlensäure controlirt war, und dann, dass Menschen und Thiere unter mehr oder minder ungewohnten oder lästigen, daher nicht natürlichen Bedingungen zu athmen gezwungen waren.

Es muss wenigstens *eine* der beiden Grössen *direct* bestimmt werden. Dies ist nur dadurch möglich, dass man einen Luftstrom von constanter und gemessener Stärke über einen Menschen führt und die Zunahme desselben an Kohlensäure und Wasser bestimmt. Er construirte seinen Apparat nach dem Vorbilde eines Zimmerofens. So lange der Camin zieht, geht kein Rauch durch Fuge und Thüre hinaus, sondern die äussere Luft drückt allseitig in den Ofen hinein, um nach dem Camin zu gelangen. Ist in dem Rauchrohr des Ofens, das zum Camin führt, eine genaue Messung der durchströmenden Luft und die genaue Ermittlung der Zusammensetzung der austretenden Luft an einem Bruchtheile daselbst möglich, so sind alle Bedingungen erfüllt, um zu bestimmen, was sich

Digitized by Google

bei der Verbrennung im Ofen dem Luftstrome beimischt.

In einem grösseren Zimmer wurde ein kleineres aus Eisenblech aufgestellt, (der Salon) 8 Fuss bayr. nach allen Seiten mit eiserner Thüre, mit Oberlicht und Seitenfenstern, die Fensterverkittung und die Verschraubungen möglichst luftdicht. Die Thüre hat bewegliche Oeffnungen zum Eintritt der Luft. Der Thüre gegenüber mündet oben und unten eine Oeffnung in ein Rohr ein, beide Rohre gehen in ein weites Rohr über, worin die Luft nach dem Zugcamin des Apparates zieht, dieser befindet sich ausser dem grösseren Zimmer und besteht aus 2 Saugcylindern mit Klappenventilen, die von einem Uhrwerke gleichmässig bewegt werden. Das fallende Gewicht des letztern wird von einer kleinen Dampfmaschine wieder in dem Masse aufgezogen, als es sinkt, wodurch eine beliebige constante Strömung der Luft durch die Thüre nach dem Camin erhalten wird. Bevor sie aber in den letzteren gelangt, durchströmt sie einen continuirlich wirkenden Messapparat (eine grosse Gasuhr oder einen Stationsgasmesser für 3000 Cubikfuss).

Um einen Bruchtheil der durch Thüre und undichte Stellen ein- und nach der Gasuhr abströmenden Luft zu untersuchen und aus der Differenz im Wasser- und Kohlensäuregehalt die im Apparat hinzugekommenen Mengen berechnen zu können, sind 2 Aspiratoren thätig, die gleichmässig jeder einen stets gleichen aliquoten Theil Luft ansaugen. Das Wasser der Luft wird durch Schwefelsäure absorbirt und gewogen, die Kohlensäure durch Kalkwasser, dessen Kalkgehalt man zuletzt durch Oxalsäure titrirt.

Um zuletzt eine Probe von der im Salon zurückbleibenden Luft nehmen zu können, füllt man Flaschen von 6—8 Liter durch eine Saug- und Druckpumpe aus dem Abzugsrohr mit dieser Luft, deren Kohlensäure man durch Kalkwasser bestimmt. Die Pumpe dient auch dazu, um die Schwankungen der Kohlensäure zu verschiedenen Zeiten zu untersuchen, indem aus einer luftdicht damit verbundenen Flasche die Luft durch Luft aus dem Abzugsrohr verdrängt, die verdrängte Luft aber wieder durch ein Kautschukrohr in den Salon zurückgeführt wird. Damit die Luft kein Wasser aus der Gasuhr entführt, geht sie zuvor durch einen Cylinder mit feuchten Bimssteinstücken. Wo die Luft aus diesem Befeuchtungsapparat austritt, ist im Rohr ein Psychrometer zur Messung der Feuchtigkeit, womit die Luft in die Gasuhr tritt. Auch vor dem Befeuchtungsapparat ist ein Psychrometer und mehrere Röhrenansätze zum Herausnehmen von Luftproben u. s. w.

Die Probe über die Genauigkeit, womit die im Salon entwickelte Kohlensäurequantität gefunden wird, controlirte P. durch die Verbrennung von Stearinkerzen. Er bestimmte ihren Kohlenstoffgehalt durch Elementaranalyse und zündete, nachdem Saugcylinder und Aspiratoren im Gange waren, eine gewogene Kerze im Salon von aussen an, löschte dieselbe zur Beendigung des Versuchs wieder von aussen aus und wog sie wieder. Den Kohlensäuregehalt der im Salon bleibenden Luft bestimmte er, indem er nach gehöriger Mischung der Luftschichten durch einen von aussen bewegten Fächer, mit der Pumpe am Abzugsrohr 2 oder mehrere Flaschen füllte, mit Kalkwasser untersuchte und auf den Cubikinhalt des Salons berechnete.

Es muss aber auch die von der einströmenden Luft eingeführte Kohlensäure in Abzug kommen. Diese wird aus dem Versuche bekannt, bei welchem die einströmende Luft auf ganz gleiche Weise und in möglichst gleicher Menge aspirirt und untersucht wird, wie die abströmende. Man rechnet somit nur mit der Differenz im Kohlensäuregehalt zwischen innen und aussen und gerade dies macht die Bestimmungen exact, weil alle constanten Fehler der Methode dadurch eliminirt werden.

Die Versuche mit der Kerzenverbrennung stimmten sehr nahe mit der Theorie zusammen. Da die Dauer der Versuche auf 12—24 Stunden ausgedehnt werden kann, so wird sich wohl noch grössere Schärfe erreichen lassen. Menschen können in dem Salon eben so wie in einem wohlgelüfteten Zimmer leben, sich frei bewegen, essen und arbeiten. Auch Speisen können ohne Störung des Versuches eingebracht werden.

P. ist überzeugt, dass man mit diesem Apparat alle Fragen der Thier- und Pflanzenphysiologie über Vermehrung und Verminderung von Kohlensäure und Wasser in der Luft auf exacte Weise und unter ganz natürlichen Umständen wird beantworten können.

Smith veröffentlicht eine grössere Abhandlung über die Quellen des ausgeathmeten Kohlenstoffes und gibt am Schlusse desselben Folgendes als Endresultate:

1. Sobald die kohlenstoffhaltige Nahrung vom Organismus aufgenommen worden ist, wird allerdings die Kohlensäureausscheidung durch die Lunge vermehrt, dieselbe rührt aber keineswegs vom Kohlenstoff der unmittelbar vorher eingenommenen Nahrung her.

2. Jedes Nahrungsmittel, welcher Zusammensetzung es auch sei, bedingt durch einen indirecten Einfluss, und zwar, bevor es selbst umgewandelt ist, eine Vermehrung dieser Kohlensäureausscheidung. Dabei treten die übrigen, während dieser Periode, dem Einnehmen der Nahrung folgenden Erscheinungen, wie bei

Digitized by Google

schleunigter Puls und grössere Vertheilung der Wärme auf die Oberfläche, alle ein, bevor die Umwandlung der Nahrungsmittel vollendet ist.

3. Es findet keine Beziehung zwischen der Grösse dieses indirecten Einflusses und den Quantitäten des Kohlenstoffes der Nahrungsmittel statt, welche jenen Einfluss ausüben.

4. Fast jede Nährsubstanz, welche einen solchen Einfluss in bedeutenderem Masse auszuüben vermag, enthält Stickstoff. Hievon macht, soviel S. bis jetzt bekannt ist, nur der Zucker eine Ausnahme. Den Thee ausgenommen, findet man jenen Einfluss dann am grössten, wenn der Stickstoff mit viel Kohlenstoff verbunden ist, wie bei Cerealien und Milch. S. nennt solche stickstoffhaltige Körper und den Zucker die Respiration erregende Mittel.

5. Es ist besonders hervorzuheben, dass während der Zufuhr eines kohlenstoffhaltigen Nahrungsmittels stets eine vermehrte Kohlenstoffausscheidung erfolgt, der Kohlenstoff nicht von jenem Nahrungsmittel herrührt, sowie, dass jede indirecte Wirkung des Nahrungsmittels nicht von seinem Kohlenstoffgehalte herrührt und auch zur Quantität des im Nahrungsmittel enthaltenen Kohlenstoffes in keiner Beziehung steht.

Welches ist nun der Vorgang, durch den der Kohlenstoff aus dem Körper ausgeführt wird? Ist es möglich, dass in gewissen Fällen das Nahrungsmittel in Blut umgewandelt wird und schliesslich ohne einen integrirenden Theil eines festen Gewebes ausgemacht zu haben, wieder ausgesondert wird? Oder muss jedes Nahrungsmittel erst in Lebendgewebe umgewandelt, und bevor es den Organismus verlässt, wieder aufgelöst werden, oder können etwa beide dieser Processe gleichzeitig in Hinsicht auf ein und dasselbe Nahrungsmittel vor sich gehen, oder tritt der eine bei dem einen, der andere bei dem andern Nahrungsmittel ein?

6. Es ist nun die Frage, ob diese Reflexionen richtig sind, indem dabei die vermehrten Kohlensäureausscheidungen in Betracht gezogen und auf die constante Ausscheidung der Kohlensäure keine Rücksicht genommen wurde, während doch die Vermehrung derselben nur temporär ist und nicht mehr als die Hälfte von dem constanten Quantum oder dem Minimumsquantum beträgt. Es ist wahrscheinlich, dass jede dieser Ausscheidungen für sich betrachtet werden muss, indessen ist jene periodische Ausscheidung wesentlich für das Leben, während das constante Quantum oder Minimumsquantum dasjenige ist, das auch bei völliger Abstinenz von Nahrung, also dem den Lebensbedingungen feindlichen Zustande, noch vorhanden ist.

7. Wenn ein Nahrungsmittel eine grössere Entwicklung der Kohlensäure aus dem Blute veranlasst, so entsteht die Frage: wird der Process, der dieses Kohlensäurequantum wieder ersetzt, wesentlich angeregt? — Sobald die Kohlensäureausscheidung in erhöhtem Masse eine kurze Zeit andauerte, folgt eine Abnahme derselben, bis das Minimum erreicht ist, weil das Blut vorher eine grössere Menge entbunden hat, als ihm wieder zugeführt worden ist, und diese Zufuhr ist wieder ausgeathmet. Aus dieser Verminderung darf man aber nicht auf einen Mangel an Kohlensäure im Blute schliessen, sondern vielmehr auf ein Aufhören des Einflusses, den das Nahrungsmittel in Bezug auf Erhöhung der Kohlensäureausscheidung ausübte, denn sobald von Neuem Nahrung eingenommen wird, vermehrt sich auch von Neuem die Kohlensäureausscheidung.

Ueber Eiweisskörper, Blut und Milch.

F. Cohn in Breslau. Ueber Proteïnkrystalle in den Kartoffeln. Erdm. Journ. Bd. 80. p. 129.

A. Froehde in Berlin. Beiträge zur Kenntniss der Eiweisskörper. Erdm. Journ. Bd. 79. p. 303 und 483. Ferner Bd. 80. p. 344.

Erlenmeyer und *Schöffer* in Heidelberg. Vorläufige Mittheilung über Zersetzungsproducte der Eiweisskörper. Zeitschr. f. Chemie u. Pharm. II. Jahrg. pag. 1 und Erdm. Journ. Bd. 80. p. 357.

Al. Rollet in Wien. Ueber Lösungsgemenge aus Kalialbuminat und phosphorsauren Alkalisalzen. Sitzungsberichte der kaiserl. Acad. d. Wissenschaft. Bd. 39. p. 347.

F. Lussana. Intorno alla dottrina di Beltrami sulla fibrina del sangue. Lettera del dott. *Lussana* a *Giusto Liebig.* Gaz. med. ital. Lombardia Nro. 10, 11, 12, 13, 21, 22, 24 et 25.

Dr. *Setschenow* in Petersburg. Pneumatologische Notizen. Zeitschr. f. rat. Med. Bd. X. p. 285.

Dr. *G. Sacharjin* aus Moskau. Zur Blutlehre. *Virchow's* Arch. Bd. 18. p. 368. Vorläufige Mittheilung, dass derselbe in den Blutkörperchen des Pferdes gar kein Natrium gefunden habe.

C. Bödecker. Die Zusammensetzung der Frauenmilch. *Henle's* und *Pfeuffer's* Zeitschr. 3. Reihe. Bd. 10. p. 161.

Cohn beschreibt Krystalle, die er frei im Inhalte der stärkearmen, in der Rindenschicht der Kartoffeln befindlichen Zellen, bald einzeln, bald zu zweien beobachtet hat, und die er ihrem Verhalten nach *Proteïnkrystalle* nennt. Diese Krystalle bilden bei guter Ausbildung ganz regelmässige Würfel mit den schärfsten Kanten und Ecken und spiegelglatten Flächen. Sie sind verschieden gross von 0,004 bis 0,013 Mm. Seite. Bei beginnender Auflösung, na-

Digitized by Google

mentlich durch Wassereinwirkung, zeigen sie ein Bestreben, sich zu zerklüften, und zwar entweder in zwei Tafeln von halber Höhe oder auch in vier kleinere Würfel. Die grösseren Krystalle sind völlig durchsichtig, farblos und brechen das Licht stark, fast wie Eiweiss. Die grösseren Krystalle verändern sich im Wasser fast nicht, während kleinere die eben geschilderte Zerklüftung erleiden.

*Jod*lösung färbt die Krystalle gelb bis tief goldbraun. Da jedoch dadurch auch das nebenbei befindliche Stärkmehl dunkelblau wird, so können die Zellen dadurch undurchsichtig werden und die Krystalle unsichtbar. Dagegen lässt sich eine schwach ammoniakalische *Carmin*lösung oder eine wässerige *Cochenille*lösung nach vorheriger Anfeuchtung des Schnittes mit Essigsäure sehr gut anwenden, um die Krystalle roth zu färben und dadurch deutlich zu machen.

Ammoniak löst die Krystalle, und zwar regelmässig von aussen nach innen fortschreitend, ohne dass dieselben aufschwellen oder sonst ihre Natur ändern.

Essigsäure löst dieselben ebenfalls, aber merkwürdiger Weise *von innen nach aussen*, indem dieselben zuerst im Innern hohl werden, bis nur noch eine Hüllschicht übrig ist, die endlich auch verschwindet. *C.* schliesst daraus, dass die Krystalle *für Flüssigkeiten permeabel* sind und die Endosmose gestatten und dass die äussern Schichten eine grössere Concentration besitzen als der Kern und das Innere.

Concentrirtes Aetzkali färbt die Krystalle gelb, ohne sie zu lösen; sie quellen damit zu kugeligen, dichten Tropfen auf. *Verdünntes Kali* oder *Kalkwasser* löst dieselben sogleich.

Mineralsäuren wirken je nach ihrer Concentration bald auflösend unter Bersten des anfänglich aufquellenden Krystalls, bald schleimig und dickflüssig machend, so dass dichte, meist kugelige, gleichsam coagulirte Tropfen entstehen. *Salpetersäure* färbt dabei citrongelb, was durch Kali sich in Chromgelb umwandelt.

Zuckerlösung und Schwefelsäure bewirken pfirsich-blüthrothe Färbung der entstehenden Tropfen. Dasselbe bewirkt auch concentrirte Schwefelsäure allein, durch Bildung von Zucker aus vorhandenem Stärkmehl.

Das *Millon'sche Reagens* färbt den Zellinhalt und die Krystalle intensiv ziegelroth. *Glycerin* wirkt fast wie Ammoniak allmälig quellend und lösend auf die einzelnen Krystallamellen von aussen nach innen.

In *gekochten* Kartoffeln sind die Krystalle anscheinend ohne Veränderung erhalten. Allein es erscheinen dieselben mehr lamellös, gleich als hätten die äussersten Lamellen sich ein wenig ausgedehnt und dadurch von dem innern Würfelkern entfernt, so dass zwischen beiden sich Flüssigkeit befindet. Viele Krystalle sind nach dem Kochen im Innern ganz hohl. Sie sind jetzt *in Ammoniak, Glycerin und Essigsäure unlöslich*, während sie in verdünntem Kali noch löslich sind.

C. vergleicht schliesslich diese Krystalle der Kartoffeln mit den übrigen bereits bekannt gewordenen ähnlichen Stoffen, dem Phytokrystallin, Aleuronkrystallen, Haematokrystallin etc. und den von Dr. *Auerbach* vor einigen Jahren im Innern des Infusoriums Amoeba actinophora beobachteten und spricht sich endlich noch im Allgemeinen dahin aus, dass die *Krystalle der Proteinverbindungen* ganz ebenso *für Flüssigkeiten permeabel* und der *Diffusion unterworfen*, also ebenso porös sind *wie die Zellenmembran und die Stärkekörner*.

Frochde hat seine bereits im vorjährigen Berichte ausführlicher mitgetheilten Versuche zur Kenntniss der Eiweisskörper fortgesetzt. In einer zweiten Abhandlung theilt er zuerst seine Resultate über die Bildung der Nitrile oder Cyanaetherverbindungen der Fettsäuren durch Oxydation mittelst Chromsäure mit, von denen er das Cyanmethyl und Cyanaethyl in den Oxydationsproducten des Leims durch Umwandlung derselben in die entsprechenden Säuren mit Sicherheit nachwies, das Valeronitril aber als sich von selbst verstehend annahm.

Auch das Legumin lieferte, wie bereits im vorjährigen Bericht erwähnt wurde, neben den flüchtigen Fettsäuren solche Cyanüre, und zwar neben Valeronitril wahrscheinlich das Cyanaethyl.

In seiner dritten Abhandlung theilt derselbe seine Versuche mit über die Einwirkung von Chromsäure auf Tyrosin. Er erhielt dabei Blausäure, Bittermandelöl, Benzoesäure, Valeriansäure, Essigsäure, Ameisensäure und Kohlensäure. *Fr.* ist geneigt, hiebei eine anfängliche Spaltung des Tyrosins in Bittermandelöl und Glycerin und dann Umwandlung dieser beiden in obige Stoffe anzunehmen. Er macht schliesslich darauf aufmerksam, wie leicht es möglich sei, dass im Organismus das Tyrosin durch Oxydation in Hippursäure übergehen könne, und dass wenn Fette aus den Eiweissstoffen gebildet werden, wofür allerdings Versuche sprächen, gerade der Atomcomplex Tyrosin ausgeschieden werden müsse, der dann in Hippursäure übergehen könne.

In der vierten oben citirten Abhandlung *Frochde's* ist unter dem Namen Collinsäure eine sowohl bei der Oxydation des Legumins, als namentlich des Leims entstehende, neben den bereits beschriebenen vorkommende neue Säure aufgeführt, deren Aldehyd höchst wahrscheinlich

Digitized by Google

in dem schon von *Schlieper* und *Guckelberger* beobachteten und auch von *Fr.* stets erhaltenen, *nach Zimmtöl riechenden* ölartigen Stoffe vorhanden ist.

Diese neue Säure schied sich beim Behandeln der an Natron gebundenen Säuren mit verdünnter Schwefelsäure neben der Benzoesäure unlöslich ab, schmolz beim Uebergiessen mit kochendem Wasser und erstarrte bei geringer Temperaturabnahme (+ 93 — 94° C.) wieder, während die neben ihr vorhandene Benzoesäure sich in Wasser löste und damit entfernt werden konnte. Beim Erkalten erstarrt diese Säure zu einer wachsartigen aber strahligen, garben- oder büschelförmig structurirten Masse. Sie ist sublimirbar; leicht in Aether, Ammoniak oder Kali löslich und brennt mit starker, russender Flamme.

Sie bildete mit Silber ein in Wasser schwer lösliches, beim Kochen unter Reduction von etwas Silber sich in eine basische Verbindung zersetzendes, in höheren Temperaturen verpuffendes Salz mit 50 pCt. Silber im neutralen und 65 pCt. im basischen Salze. — Mit Baryt gab die Säure ein leicht lösliches, beim Erhitzen schmelzendes, krystallinisches Salz mit 37,05 pCt. Bariumgehalt. — Die vorgenommene Elementaranalyse führte für die Baryt- und Silberverbindung zur Formel:

$$C_{12}\ H_4\ O_4$$

Fr. macht schliesslich noch einige Mittheilungen über den nach Zimmtöl riechenden Aldehyd dieser Säure, und endlich über eine dritte *aromatische Säure*, die leichter löslich als die Collinsäure, aber schwerer löslich als die Benzoesäure sich in *schneeflockenartigen*, an einander gereihten, grossen, schwebenden Krystallen, welche in auffallendem Grade das Licht reflectirten, wobei es *alle Farben des Spectrums* zeigte, aus der heissen, wässerigen Lösung ausschieden. An Silber gebunden gaben dieselben 46,8 pCt. Ag., also eine der Toluylsäure nahe Menge.

Erlenmeyer und *Schöffer* haben zu ermitteln versucht, in welchen verschiedenen Formen der ganze Stickstoff der Eiweisskörper nach der Zersetzung durch Schwefelsäure erhalten werde. Sie theilen hievon vorläufig die Resultate mit, welche sie bei der Behandlung von elastischem Gewebe, Hühnereiweiss etc. mit einer Mischung aus 1 Theil Schwefelsäurehydrat und $1^1/_2$ Theil Wasser (meistens zu 5 Theilen auf 1 Theil der organischen Stoffe und nur bei Horn 10 Theile auf 1 Theil angewendet) durch etwa 3stündiges Kochen erhalten haben. Längere Dauer des Kochens ergab bei vergleichenden Versuchen keine grösseren Leucinmengen.

Elastisches Gewebe (gereinigtes Nackenband) lieferte bei dieser Behandlung 36—45 pCt. Leucin und $^1/_4$ pCt. Tyrosin.

Blutfibrin ergab 14 pCt. Leucin und 2 pCt. Tyrosin.

Fleischfibrin lieferte 18 pCt. Leucin und nicht ganz 1 pCt. Tyrosin.

Hühnereiweiss: 10 pCt. Leucin und 1 pCt. Tyrosin.

Horn: 10 pCt. Leucin und 3,6 pCt. Tyrosin.

Knochengelatine ergab Glycin und Leucin in nicht näher bestimmter Menge.

Casein gab Leucin und Tyrosin neben einem so zähen Syrup, dass die Reinabscheidung ersterer beiden nur unvollständig gelang.

Den sogenannten *Bopp*'schen Körper (vergl. Bericht pro 1849, pag. 225) fanden die Verf. sowohl in den Zersetzungsproducten des elastischen Gewebes als auch des Blut- und Fleischfibrins und des Eiweisses. Die von ihnen unternommene Analyse erwies denselben als ein Gemenge, dessen einer Bestandtheil schwefelhaltig war. Der *Bopp*'sche Körper ist leicht in absolutem Weingeist löslich, fast unlöslich in Ammoniak, daher durch beide von Leucin und Tyrosin trennbar.

In Bezug auf die Reactionen des Tyrosins fanden die Verf., dass reines Tyrosin in wässeriger Lösung durch salpetersaures Quecksilberoxydul in der Kälte gar nicht verändert und erst nach längerem Kochen schwach roth gefärbt wird. Dagegen wird dasselbe von salpetersaurem Quecksilberoxydsalz sehr schnell schon in der Kälte roth und gibt beim Kochen einen purpurrothen Niederschlag. Die Lösung des Reagens muss aber möglichst neutral sein. Sie ist dann insbesondere auch zur Prüfung des Leucins auf einen Gehalt an Tyrosin anwendbar.

Neben Leucin, Tyrosin und dem *Bopp*'schen Körper fand sich stets noch Ammoniak und das unkrystallisirbare syrupartige Zersetzungsprodukt, welches bereits *Bopp* beobachtet und beschrieben hat.

Rollet theilt Versuche über die Uebereinstimmung des Kalialbuminats mit dem Casein mit. *Scherer* und *Lieberkühn* wiesen zuerst an Kalialbuminat Reactionen nach, die man bis dahin nur den Caseïnlösungen zuschrieb. Die von *Vintschgau* nachgewiesene Identität von Albumin und Globulin und *Brücke*'s Beobachtung, dass man die ganze Masse des sonst sich freiwillig abscheidenden Fibrins aus noch flüssigem Blutplasma auch in Form des durch Hitze coagulirten Eiweiss erhalten kann, lieferten Analogieen hiezu. *Lieberkühn* fand sich indess durch das Verhalten des Kalialbuminats zu Lab bewogen, sein Albuminat für etwas vom Casein Verschiedenes zu halten. *Skrzecka*'s Versuche beseitigten aber auch diesen letzten Unterscheidungsgrund. In neuester Zeit findet es jedoch *Hoppe* (*Virchow*'s Archiv Band 17. Seite 418) wegen

Digitized by Google

einiger kleiner Differenzen wieder gerathen, den Unterschied aufrecht zu erhalten.

Versetzt man eine Lösung von, nach *Lieberkühn's* Vorschrift (Poggendorff's Ann. Bd. 89 S. 118) bereitetem Kalialbuminat mit mehr oder weniger gesättigter Lösung von phosphors. Kali (PO_5, 2 KO, HO) oder Natron (PO_5, 2 NaO, HO), so erhält man folgende Reactionen.

Essig- und Milchsäure, dreibasische Phosphorsäure, verdünnte Salz- und Salpetersäure erzeugen bis zu einem gewissen Grade zugesetzt, einen flockigen, im Ueberschusse der Säuren leicht löslichen Niederschlag. Die so erhaltene saure Lösung wird durch Ferrocyankalium gefällt, zeigt also ganz das Verhalten einer Kalialbuminatlösung ohne oben erwähnten Zusatz.

Setzt man die Säure tropfenweise zu, so findet man, dass, lange bevor auch nur eine Spur bleibender Trübung eintritt, das Gemenge sauer reagirt und erst bei weiterem Säurezusatz schwaches Opalisiren eintritt und dann ein bleibender Niederschlag erscheint, der seinerseits im geringsten Säureüberschuss wieder löslich ist. Die vor der Fällung erhaltene saure Auflösung wird nicht von Ferrocyankalium gefällt, wohl aber die nach der Fällung wieder erhaltene saure Lösung. Bei Säurezusatz bis zu ganz geringer Opalescenz bleibt die Flüssigkeit bei Zimmertemperatur lange unverändert, im Wasserbad dagegen mehrt sich die Trübung. Auch bei etwas stärkerem Säurezusatz erfolgt bei Zimmertemperatur keine Vermehrung der Opalescenz, wohl aber nun bei verhältnissmässig geringerer Steigerung der Temperatur (35 u. 40° C.) eine bedeutende Zunahme der Trübung, welche mit der Zunahme der Temperatur steigt, ohne aber auch bei 100° vollständig ohne erneuerten Säurezusatz zu erfolgen.

Der Zusatz von phosphorsaurem Kali verhindert sonach bis zu einem gewissen Grad die Fällung des Eiweisskörpers durch Säuren. Setzt man nicht mehr Säure zu Kalialbuminatlösung, als eben zur Fällung hinreicht und dann verdünnte Phosphatlösung, so löst sich der Niederschlag sogleich wieder auf. Man kann annehmen, dass 1 Atom Alkali des phosphors. Salzes mit dem Albumin wieder lösliches Albuminat bildet, während das Salz sich in saures Phosphat verwandelt. Versetzt man die Säuren mit so viel Phosphat, bis eine Probe durch einen Tropfen Albuminat nicht mehr gefällt wird, so kann man damit Kalialbuminat in allen Verhältnissen mischen, ohne dass eine vorübergehende oder bleibende Fällung entsteht. Ebenso nimmt, wie angegeben, eine mit Phosphat versetzte Albuminatlösung bei vorsichtigem Säurezusatz saure Reaction ohne Fällung an. Ob hier das Albuminat durch die Säure zerlegt wird, das gefällte Eiweiss sich aber sogleich wieder in dem Phosphat löst oder ob zuerst aus letzterem und der Säure das nicht fällende Gemenge entsteht, oder ob beide Processe neben einander hergehen, bleibt für jetzt unentschieden.

Lehmann führt rücksichtlich der Zunahme der Opalescenz oder Fällung durch Erwärmen, ebenso wie durch vermehrten Säurezusatz ganz dasselbe an, was oben von dem mit Alkaliphosphat versetzten Kalialbuminat gesagt wurde.

Hoppe errinnert an die schwach aber deutlich saure Reaction mancher frisch gemolkenen Milch, während Kalialbuminat auch bei vorsichtigster Neutralisation stets gefällt werde und sich nur in starkem Ueberschuss von Säure wieder löse. So unbedeutend auch der Unterschied, er genüge, um die alte Trennung aufrecht zu halten.

Das Caseïn der Milch findet sich darin mit Salzen gemengt und ist aller Wahrscheinlichkeit nach, mit dem mit Phosphat versetzten Kalialbuminat zu vergleichen. Die Analysen der Milchsalze ergaben Phosphorsäure, Schwefelsäure, Chlor-, und Spuren von Kieselsäure, Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd. Die gegenseitige Berechnung der Säuren auf die Basen ist im hohen Grade von der Willkür des Chemikers abhängig. *Haidlen* sagt (Ann. d. Chem. und Pharm. Bd. 45), die alkal. Erden der Milch reichen gerade zur Sättigung der Phosphorsäure hin, sie enthalte sonach keine alkalischen Phosphate. *Scherer* (*Wagner's* Handwört. d. Physiol. Bd. II.) hebt hervor, dass *Haidlen* nur Erd- und Eisenphosphat, *Berzelius* dagegen auch Alkaliphosphat nebst freiem Kalk und Talk gefunden hätte.

Rose erhielt durch Behandlung der Kohle des Milchrückstandes

a) mit Wasser:		b) mit Salzsäure:	
KCl	41,42	KO	6,29
NaCl	13,85	NaO	12,19
KO	29,66	CaO	36,70
PO_5	7,25	MgO	3,26
SO_3	0,17	Fe_2O_3	0,30
CO_2	7,27	PO_5	41,26
	99,62		100,00

Die Salzsäure hatte also nur phosphorsaure Salze aufgelöst. Die Annahme alkalischer Phosphate in der Milch scheint nach letzterer Beobachtung nicht mehr so ganz willkürlich, als die, es seien keine darin.

Lehmann hatte die Ansicht ausgesprochen, die saure Reaction gesunder Milch rühre häufig von saurem phosphorsaurem Natron her.

Hoppe nimmt die Ansicht von *Berzelius* in Schutz, diese Reaction werde durch freie Milchsäure bewirkt. Er versetzte frische Milch mit überschüssigem Alkohol, rührte um, filtrirte, concentrirte im Wasserbad und schüttelte den Rück-

Digitized by Google

stand mit Aether. Der saure ätherische Rückstand enthält Milchsäure, aber keine Phosphorsäure.

R. versetzte Milchsäure mit so viel phosphors. Natron, bis vollkommen neutrale Kali-Albuminatlösung nicht mehr davon gefällt wurde. Er behandelte hierauf diese Mischung mit Alkohol und Aether ganz wie *Hoppe*. Der Rückstand ergab Milchsäure und keine Phosphorsäure.

Es findet also auch in dieser Beziehung eine Uebereinstimmung zwischen der frischen sauer reagirenden Milch und *R.*'s Lösungsgemenge statt.

Auch der im Wasserextract der Pferdeschnen enthaltene, durch Säuren fällbare Eiweisskörper zeigt ein dem angegebenen Lösungsgemenge entsprechendes Verhalten.

Lussana theilt in einem Briefe an *Liebig* die Arbeiten von *Beltrami* nebst den seinigen über die Bedeutung des Fibrins im Blute mit, welche denselben von 1840 bis zu seinem Tode im Jahre 1855 beschäftigten.

Man war seit alter Zeit gewohnt, das Fibrin, welches im Blute zunimmt mit der Zunahme gewisser Krankheiten, mit der Zahl der Aderlässe, mit der verlängerten Entziehung der Nahrung und mit der Erhöhung der Muskelthätigkeit, als einen Repräsentanten der organischen Entwicklung und Ausbildung der restituirenden Albuminsubstanzen zu betrachten. *B.* tritt der entgegengesetzten Ansicht bei.

Wenn es wahr ist, dass Krankheiten, Fasten, Blutverlust und Verbrauch der angestrengten Gewebe nicht Anfang und Anlass der Entwicklung des Nahrungsstoffes sind, sondern im Gegentheil ebenso viel zerstörende Factoren in der Reihe der organischen Zersetzung abgeben, so kann ihr Product nur die Frucht einer rückschreitenden Zerstörung sein.

In allen thierischen Flüssigkeiten finden wir nur das Fibrin des Blutes und der Lymphe und in allen Geweben nur das Fibrin der Muskelfaser. Die einzige von selbst zur fibrösen Masse coagulirbare Flüssigkeit des Organismus ist das flüssige Fibrin des Blutes und Serums; das einzige von selbst contrahible Gewebe ist die Muskelfaser.

Wenn die Einwirkung des Sauerstoffs, dieses ersten Factors aller organischen Zersetzungen, nachlässt, so wird die regressive Umsetzung des Blutfibrins gehemmt, so dass mehr die erste Phase der Muskelabnützung, eine Abundanz des Blutfibrins hervortritt, daher die beträchtliche Speckhaut des Blutes bei Pneumonie, Phthisis und überhaupt bei tieferen Leiden des Lungenparenchyms.

Der wichtigste Stützpunkt für die Begründung dieser Ansicht besteht darin, dass man ermittelt, wo das Fibrin in den animalischen Flüssigkeiten fehlt, wo es anfängt aufzutreten, wo es sich im Uebermaass zeigt und zunimmt.

Wir finden das Fibrin nur in der Lymphe und im Blut, und wenn wir es pathologisch in der Masse der Gewebe infiltrirt oder auf membranösen Flächen verbreitet oder in den Krankheitsproducten der verschiedenen Cavitäten finden, so lässt es sich da nur als eine Ausscheidung der Vene betrachten.

Es fehlt im Chymus und Chylus, weil die löslichen Bestandtheile der Nahrungsstoffe, wie die organische Chemie lehrt, die Form des Albumins annehmen, indem man das Fibrin erst im Ductus thoracicus findet. Je mehr der Chylus gegen diesen hin vordringt, um so bemerkbarer und reichlicher zeigt sich darin das Fibrin.

Die Lymphe der absorbirenden Lymphgefässe, welche entspringen und einmünden in verschiedenen organischen Geweben, ist stets reich an Fibrin.

Wenn man nun bedenkt, dass ein kleiner Zweig der Lymphgefässe sich in die chylösen Gefässe des Mesenterium ergiesst, so erhält man Aufschluss über die kleinen Spuren Fibrin, welche man zuweilen bei der Analyse des Chylus findet. Bedenkt man ferner, dass in den Ductus thoracicus allmälig die Lymphgefässe der Eingeweide, des Herzens und der vorderen Hälfte des Thorax und der linken Rückenfläche, der Brust, des linken Armes u. s. w. einmünden, so begreift es sich leicht, wie sich hier das Fibrin allmälig anhäuft.

Der Gehalt des venösen Blutes kann nach verschiedenen Beobachtungen zu 3 p. mille angenommen werden. Indessen ist dieser Gehalt nicht überall gleich. So fand man in der Pfortader 3mal weniger als in der Jugularis desselben Thieres und in der Suprahepatica wieder weniger als in der Pfortader, zuweilen keine Spur. Das arterielle Blut enthält eher mehr als weniger als das venöse.

Aus den verschiedenen Untersuchungen der Chemiker ergibt sich ungefähr folgende Vertheilung des Fibrins in verschiedenen Säften:

Chylus	0
Lymphe	4
Chylöse Lymphe	2
Venenblut	3
Blut der Pfortader	1
Blut der Suprahepaticae	0
Arterienblut	3

Der Inhalt der Lymphgefässe rührt von der Resorption der zur Ernährung untauglichen Substanzen her, besonders derjenigen, welche ihr entgehen oder schon dienstbar waren. Die Chylusgefässe führen hauptsächlich emulsirtes Fett nebst Albuminsubstanz. Im Ductus thoracicus

Digitized by Google

confluiren Lymphe und Chylus, also die Uebereste der resorbirten Theile mit dem Nahrungsstoff. Die Venen haben die Aufgabe der Absorption, theils im Bereiche der Verdauung, (daher im Blute der Pfortader und Leber fast nur eine Spur Fibrin) theils im Bereiche der regressiven Resorption der Organe, wie im Blute der Gliedmassen (daher ihm das Muskelgewebe eine ansehnliche Masse gebrauchten Fibrins zuführt). In die Subclavia, das Ende des venösen Stammes, mündet fast die ganze Lymphmasse des Organismus ein. Von da nach dem kurzen Durchgang durch die kleine Circulation, vereinigt das Arterienblut in sich die Mischung des Venenblutes, der Lymphe und des Chylus und damit die ganze Masse des Fibrins dieser Säfte, so dass sie wohl die des Venenblutes noch übertrifft.

Gestützt auf diese Resultate dürfen wir die Verfechter des alten Glaubens fragen: Wie will man uns überzeugen, dass die Ausbildung der Albuminstoffe in Fibrin dort erfolge, wo man zugeben muss, dass der regressive Erguss und die Resorption der zersetzten Substanzen stattfinde, wie in den Lymphgefässen, die so reich, ja vorzugsweise reich an Fibrin sind? Wie kann man glauben, dass im Bereich der Leber die Entwicklung der Albuminsubstanzen (ihre Umwandlung in Fibrin) fast auf Null reducirt sei, wo die Blutbereitung die höchste Stufe ihrer morphologischen Entwicklung erreichen sollte und wo sich nur Spuren von Fibrin finden?

Im Bereich der Pfortader und Leber befindet sich kein Muskelgewebe, welches an das Blut einen namhaften Theil seines eigenen Bedarfs abtreten könnte; dagegen wandert es über die weiten Flächen aus Fleischfaser, woher letzteres und die Lymphe mit Fibrin beladen zurückkehren.

Es gibt aber noch stärkere und mehr unmittelbare Beweise dafür, dass das Fibrin des Blutes der Gliedmassen lediglich aus der Muskulatur derselben herrührt und nirgends anderswoher.

Die letzten Portionen einer und derselben Venäsection enthalten bekanntlich im Allgemeinen mehr Fibrin als die ersten. Der Blutstrom spült zuerst leichter die grössere Menge Muskeldetritus aus, als in den Zwischenräumen des Muskelgewebes zurückbleibt, wird aber endlich an Fibrin erschöpft. Man kann unmöglich der Vermuthung von 2 verschiedenen Graden der Entwicklung des Blutalbumins Raum geben.

Noch besser: Wenn man zuerst einem und dann dem andern Arm desselben Menschen Blut in gesonderten Quantitäten entzieht, so wird die 3. Portion, also die erste des *zweiten* Arms dieselbe Menge Fibrin zeigen als die des *ersten* Arms.

Beltrami stellte 23 solcher Versuche an. Das Verhältniss des Fibrins in der ersten zu dem der zweiten Portion war im Mittel wie 6,66 zu 5,5 und eben so am zweiten Arm.

Das Fibrin der Bluthaut stammt sonach aus dem Muskelgewebe und seiner Absorption durch die Capillarenden der geöffneten Vene und zwar im Augenblicke, wo das Blut aus derselben fliesst.

Um die Frage zu beantworten: Verwandelt sich das Blutfibrin in Muskelfibrin oder dieses in das erstere, ist vor Allem festzustellen, welcher der normale Zustand des Blutfibrins und welcher der des Muskelfibrins sei.

Niemand kann zweifeln, dass die Muskelfaser im natürlichen Zustande ein fester Körper sei. Dagegen ist die Blutfaser im natürlichen Zustande ein flüssiger Körper. Es wäre unrichtig zu sagen, sie sei im Zustande der Lösung, wie es unrichtig wäre zu sagen und zu fragen, warum Oel und Wasser Flüssigkeiten seien und in welchem Zustande sich Flüssigkeiten und gelöste Stoffe im Blutserum befinden. Wollte man annehmen, sie sei gelöst, so müsste man auch ein Lösungsmittel annehmen. Allein *B.* wiederholt mit *Robin* und *Verdeil*: Man kennt keine Substanz im Blut, welche das Fibrin zu lösen vermöchte, und man muss annehmen, dass es sich im flüssigen Zustand in einer Flüssigkeit befinde, worin wir kein Lösungsmittel sehen. Wenn eine organische Substanz ihren Aggregatzustand verändert, so muss sie damit auch ihren Molecularzustand verändern, so wie ihre Eigenschaften. Das Fibrin muss durch die Coagulation eine wesentliche Veränderung erleiden. Das flüssige Blutfibrin muss hiernach wesentlich verschieden sein von dem festen Muskelfibrin; sie sind isomer.

Man nimmt also an, die Coagulation des Fibrins sei eine progressive Umsetzung der Muskelnutrition, ein Act des Lebensprocesses. Allein unter welchen Umständen sehen wir das Fibrin gerinnen? Wenn es eine Zeit lang dem Wirkungskreise des Lebens entzogen, den Einflüssen der physischen Kräfte überlassen ist, Umstände, welche den Verlust des Lebens zur Folge haben, ist es eine regressive und keine progressive Veränderung, ein Schritt näher zu seinem Tode. Das Fibrin gerinnt, um zu sterben und nicht um neues lebendes Fibrin zu werden.

Lussana stellte mit seinem Bruder *Pietro* und *Ambrosoli* eine lange Reihe von Versuchen an, welche ergaben, dass das, dem Einflusse des Sympathicus, mittelst Durchschneidung desselben am Halse entzogene Blut weit rascher coagulirbar ist, als das normale desselben Thieres, und auch die Untersuchungen von *Polli* ergaben, dass das Blut um so schneller coagulirt, je weniger vitalisirt es ist.

Robin und *Verdeil*, obgleich von der Umwandlung des Blutalbumins in Fibrin sich vollkommen überzeugt haltend, geben dem unge-

Digitized by Google

achtet die bezeichnende Thatsache an, dass das Blut kräftiger und gesunder Individuen länger flüssig bleibt, dagegen das von schwachen und durch wiederholte Venäsectionen und durch chronische Krankheiten erschöpften und typhösen Individuen früher gestehe. Also die Coagulirbarkeit des Fibrins ist ein Zeichen des in Abnahme begriffenen Lebens und der organischen Zersetzung.

Er bezieht sich ferner auf eine Stelle aus *Liebig*'s chemischen Briefen, wo dieser selbst an den Muskeln nur eine eigenthümliche Muskelsubstanz (Musculin) und Albumin anerkennt, aber kein Fibrin, im Gegensatz zu der gewöhnlichen Annahme, dass Fibrin und Muskelsubstanz identisch seien, vom Gesichtspunkt der Elementaranalyse aus:

	S	N	C	H	O
Blutalbumin	2	27	216	169	68
Muskelsubstanz	2	27	216	169	68
Eieralbumin	3	27	216	169	68
Blutfibrin	2	40	298	228	92

Wie können wir Angesichts dieser Formeln noch glauben, dass das Blutalbumin eine so tief gehende chemische Veränderung erleide, um in Fibrin überzugehen, und dann wieder in seinen früheren Zustand zurückkehre, um Musculin zu werden?

Nach den Formeln von *Dumas*: C_{266} H_{288} N_{48} O_6 für das Blutfibrin und C_{284} H_{296} N_{48} O_{60} für Albumin nimmt diese Differenz im nämlichen Sinne zu bei

	N	C	H	O
Harnsäure	4	10	4	6
u. Harnstoff	2	4	4	2

so, dass man immer mehr sich in der Ansicht befestigen muss, dass das Blutfibrin die erste Phase jener organischen Zersetzungen der organischen Stickstoffsubstanzen darstelle, die allmälig mit dem Uebergang in Harnstoff und Harnsäure endigen.

Der Muskel athmet nach *Liebig* um zu fungiren und wenn er fungirt; er verzehrt Sauerstoff, erzeugt Kohlensäure und überliefert sie den Capillarenden, um sie mit dem venösen Blut in die Lunge zu schaffen. Albumin und Muskulin haben gleiche Zusammensetzung, im Blutfibrin sind Wasserstoff und Kohlenstoff vermindert, wie die von *Schrer* aufgestellten und von *Liebig* adoptirten Zahlen erweisen. Sie werden dem Musculin durch den Sauerstoff der Blutkörper entzogen und dieses verwandelt sich dadurch in Blutfibrin. Oder, wie *Dumas* sagt, das Blutfibrin ist oxydirtes Proteïn. Der Sauerstoff bildet mit einem Theil seines Kohlen- und Wasserstoffes Kohlensäure und Wasser. Als einen ferneren Beweis von der oxydirenden Wirkung der Blutkörper beim Uebergang des Muskulin in Blutfibrin finden wir die Eisenspuren der Blutkörper im Fibrin und seinen letzten Umsetzungsproducten. Die Musculinasche enthält kein Eisen, das Fibrin aber 2%. Man ersieht die allmälige Oxydation des Musculin bis zum Harnstoff aus dem allmäligen Verlust an Kohlenstoff (*Liebig*'s Briefe):

	N		C
Albumin	1	Aeq. auf	8
Muskulin	1		8
Blutfibrin	1		$7^3/_4$
Kreatin	1		7
Inosinsäure	1		5
Harnsäure	1		$2^1/_2$
Allantoin	1		2
Harnstoff	1		1

Das Albumin ist die complexeste Verbindung, der Harnstoff die einfachste. Von der Inosinsäure abwärts zeigte sich nicht mehr die organische Form, sondern die anorganische, die Körper sind alle krystallisirt.

Man sieht nach *Liebig*, wie Blutfibrin aus Fleischfibrin entstehen kann, wie die Substanz der Häute und Bänder aus Blutfibrin, allein Blutfibrin kann kein Albumin liefern.

Der Ausgangspunkt dieser regressiven oxydirenden Zersetzungen ist also die Respiration. Aus der Muskelrespiration durch die Verbrennung des Musculins entsteht das Blutfibrin. Mit der Lungenrespiration beginnt die Verbrennung des Fibrins selbst, sein Uebergang in immer einfachere Substanzen. Die Respiration ist die erste grosse Function, womit die rückschreitende Bewegung beginnt. Die Leber hingegen ist die grosse Werkstätte, wo die progressive Entwicklung beginnt. Hier wird der Zucker bereitet, dort wird er verbrannt. Die Lunge reinigt das Blut von Excreten und befähigt es so, die Functionen der Organe anzuregen, die Leber liefert ihm das Material für dieselben und ist das Magazin dieses Materials.

Zimmermann sagt, der Sauerstoff in der Lunge befördert nur die regressiven und nicht die progressiven Metamorphosen, da alle Producte seiner verbrennenden Wirkung als excrementelle Stoffe den Organismus verlassen, als Kohlensäure und Wasser durch die Lunge, als Kohlensäure und Milchsäure durch die Haut, als Milch- und Harnsäure, Lactate und Urate durch die Blase.

Das Blutfibrin geht durch den verbrennenden Einfluss des eingeathmeten Sauerstoffes auf seinem Wege durchs Arteriensystem seinem Untergang entgegen, indem es einige Abänderungen erleidet, welche es für seine letzten excrementellen Formen, Harn-, Hippur-, Hydrotinsäure und Harnstoff vorbereiten.

Digitized by Google

Das Fibrin vermindert sich und verliert immer mehr von seiner ursprünglichen vitalen Eigenthümlichkeit auf seinem Wege durch das Arterienblut. B. wies zum Ueberflusse nach, dass das Arterienblut weit schneller coagulirt als das venöse. Das erstere hat durch die Respiration schon viel von seiner vitalen Resistenz verloren, welche es flüssig im Blut erhielt. Die Zunahme des Blutfibrins steht in geradem Verhältniss zu den Harnsäurematerialien im acuten Muskelrheumatismus, bei Pneumonie, Schwäche, Abstinenz und nach grosser Ermüdung (*Bernard, Lassaigne, Prout, Marchand* etc.). Wir schliessen daraus mit *Liebig* und *Bellrami:* Harnstoff und Harnsäure sind die Producte der Zersetzung, welcher die Stickstoffsubstanzen des Blutes unter dem Einflusse des Wassers und Sauerstoffes unterliegen. Das Fibrin erlangt in der Lunge keine erneute Vitalität, sondern es verliert dieselbe vielmehr und nimmt die excrementelle Beschaffenheit an, mit welcher es den Organismus verlässt.

Die grosse Classe der Entzündungen umfasst den grössten Theil der menschlichen Krankheiten und die starke Zunahme des Blutfibrins wird als ein fast untrügliches Zeichen derselben betrachtet. Die grösste Menge Fibrin liefern Gelenkrheumatismus und Bronchopneumonie. Danach wäre der acute Rheumatismus gleichsam das Prototyp der Entzündung. Dieser Ansicht waren aber nicht jene grossen Practiker, welche die äusserste Mässigung im Gebrauch der Venäsection empfahlen und später ihre Zuflucht zu China und Opium nahmen. Die Venäsection, bemerkt B., wird von Vielen aus Schrecken angewendet, den ihnen die dicke Speckhaut einjagt.

Diesem Maximum von Fibrin im Rheumatismus kann man analoge Ziffern aus der Bleikolik zur Seite stellen und fragen, ob dieselben auch für eine Phlogose zu halten sei, oder vielmehr für eine Vergiftung, welche die spasmodischen Muskeln zerstört und auflöst.

Man erinnere sich an die ausserordentlich starke Kruste bei rheumatischen Contracturen (idiopathischen Muskelkrämpfen), wie sie auch *Lussana* öfter beobachtete. Man kann ihnen gewiss keine entzündliche Natur zuschreiben.

Also abgesehen von dem zweifelhaften Einflusse einer Phlogose, die man bei Bleikolik, rheumatischen Contracturen, Gelenkrheumatismus geradezu in Abrede stellen kann, darf man die starke Fibrinbildung mit Fug und Recht dem ergriffenen Gewebe (motor. Muskelapparat) zuschreiben. Die Muskelfaser verflüssigt sich unter verschiedenen Krankheitsprocessen (Rheuma, Krämpfe, Vergiftung) als Blutfibrin.

Eine auffallende Menge Fibrin liefern auch die Bronchopulmonalkrankheiten, nicht Pleuro-Pneumo-Bronchitiden, indem nicht allein die Entzündungen der Athmungsorgane, sondern auch ihre Tuberculosen grosse Zunahme des Fibrins veranlassen. Man könnte diese Zunahme bei Tuberculose von einer entzündlichen Complication ableiten, allein man muss die gleichzeitige enorme tabescirende Colliquation (Phlogose?) der Phthisiker bedenken.

Die reinsten Entzündungen des Magens und Gehirns, der Leber, Gedärme, Gebärmutter liefern, wie bekannt, gewöhnlich eine sehr sparsame Zunahme des Fibrins. Bei Hepatitis und Splenitis ist sie nach B. ganz oder fast gleich Null. Und haben diese einen minder phlogistischen Character als Gicht, Bleikolik, rheumat. Contractur, Tuberculose? Und die Chlorose mit ihrem gerühmten Phlogosimeter, wäre auch sie eine Entzündung wie Meningitis, Enteritis etc.?

Wenn bei den Entzündungen der Athmungsorgane die respiratorische Absorption des Sauerstoffs gehemmt ist, so muss dies natürlich auch die weitere Veränderung des Fibrins hemmen, welches sich dadurch um so mehr im Blut anhäuft. Ebenso bei Peritonitis, wo die schmerzhaft mitergriffenen Brustmuskeln in ihrer Funktion gehindert sind. So bei Amygdalitis und Gesichtsrose, wo die ersten Zugänge zum Respirationssystem fast versperrt sind. So bei den acuten Fiebern, welche die Phlegmasien begleiten, durch die vermehrte Bewegung der Respirations- und Circulationsorgane, wodurch die Muskelmetamorphose des Gefäss- und Muskelfibrins beschleunigt, also mehr Fibrin verflüssigt wird.

Das pathologische Dogma von der Bluthaut als Phlogosimeter und das physiologische von der Verwandlung des Albumin in Fibrin erzeugten die bizarre Ansicht, Entzündung sei erhöhtes Leben, Hypersthenie, während dem Unbefangenen, auch ohne Arzt zu sein, einleuchten muss, dass sich erhöhtes Leben nur als erhöhtes Wohlsein äussere.

Dehnen wir unsere Untersuchungen über das Fibrin über das Gebiet der Entzündungen aus, so sehen wir, was schon die grössten Autoritäten aller Zeiten bestätigten, wie Fibrin und Bluthaut sich beträchtlich vermehrt im Blute von Individuen, welche sich allem Anschein nach der beneidenswerthesten Gesundheit erfreuen, wenn man ihnen nach anhaltendem Lauf oder überhaupt nach grosser Ermüdung Blut entzieht. Das Pferd, welches in beständiger Muskelanstrengung lebt, liefert auch in normalem Zustand eine feste Bluthaut von der Hälfte der Bluthöhe. Der andere Fall, worüber die Phlogophilen ein vorsichtiges Schweigen beobachten, ist die beträchtliche Vermehrung des Fibrins in Blut und Lymphe nach dem Fasten und sogar in geradem Verhältniss mit demselben.

Unsere experimentellen und klinischen Erfahrungen haben uns dahin gebracht, dass wir

Digitized by Google

gegenwärtig in den meisten Fällen die Wiederholung der Venäsection bei Entstehung einer stärkeren Speckhaut unterlassen; offenbar wird dann der Puls zitternd und frequent und der krankhafte Zustand gesteigert.

Das Blut von Individuen, welche sich aus alter Gewohnheit im Frühling einer Venäsection unterziehen, bedeckt sich oft, sagt *Tommasini*, mit einer starken Speckhaut, obgleich sich weder zuvor, noch nachher die Anzeige irgend einer Krankheit bot. Er beschränkt sich auf die Annahme einer phlogistischen Disposition, die wir natürlich nicht theilen. Und *Giacomini*: Es ist unrichtig, wie gewöhnlich geschieht, zu schliessen, dass der entzündliche Zustand um so stärker sei, je stärker und deutlicher die Speckhaut, denn in den meisten Fällen findet gerade das Gegentheil statt.

Venäsection und Diät wirken lösend auf die Hämmorrhese und die entzündlichen Exsudate auf dieselbe Weise wie sie dieselbe Lösung der Fleischfaser und der übrigen Gewebe vermögen. Mit diesen Mitteln befördert der Arzt diese Ausscheidungen und hat damit seit den ältesten Zeiten die Kritisirung der Krankheiten vorbereitet. Der Irrthum lag in dem Fibrinphlogosimeter, nicht in der phlogistischen Lehre. Wenn aber Diät und Blutentziehung das Fibrin im Blut vermehrt, indem sie die Fleischfaser schmelzen und ihm zuführen, wie kann dann die Zunahme des Blutfibrins ein Kriterium der Phlogose abgehen? Mit welchem Bewusstsein würden die Practiker Mittel gegen die Entzündung anwenden können, welche sich in der That fähig zeigen, den Fibringehalt des Blutes zu erhöhen, wenn wirklich, wie sie glauben, die Quantität des Blutfibrins den Grad der Entzündung ausdrückte?

Nach den Wahrnehmungen fast aller Beobachter, sagen *Robin* und *Verdeil*, steht der Fibringehalt des Blutes keineswegs im Verhältniss zur Lebenskraft der Individuen. Oft findet sich das Maximum bei Individuen von guter oder schlechter Constitution, die jedoch nicht krank sind, bei denen das Blut an seinen übrigen Bestandtheilen arm ist. Alles, was die Erschöpfung der Gewebe oder die absorbirende Kraft erhöht, sagt *Bennett*, vermehrt auch die Quantität des Fibrins, wie Entzündungen, heftige Anstrengungen, Blutflüsse.

Der Fibringehalt des Blutes ist nach *Geromini* erhöht bei Erschöpfung durch Blutflüsse, Mutter- und Magenkrebs, Lungentuberculose, anhaltende, periodische Fieber, durch ungesunde Luft und Nahrung.

Lässt sich auch in der Umgebung des skirrhösen Herdes ein entzündlicher Process nicht leugnen, wer würde aber glauben, das Hinschwinden solcher Kranken zu wahren Schatten sei die Folge erhöhter Vitalität oder der hyperinotischen Krasis der *Rokitansky*'schen Schule?

Die seitherige Lehre konnte und musste die Mutter so mancher verderblichen Eingebung sein. Durch sie konnte man die Chlorose, zur Entzündung geworden, mit Venäsectionen anfallen. Durch sie konnten so viele Tuberculosen mit wiederholter Blutentziehung behandelt werden. Durch sie der grobe Missbrauch der Aderlässe bei Gelenk-Muskelrheumatismen. Durch sie wurde vielleicht die Ausleerung bei wahren Phlogosen versäumt, weil die Crusta inflammatoria fehlte.

L. wiederholt, er glaube ausserhalb der Gesundheit an keine erhöhte Vitalität und deren Producte. Krankheiten bestehen nur in der Störung derselben. Wenn es einen Zustand von nimia salus morbo proxima gibt, so wäre dies wahrscheinlich die Plethora, bevor sie eine wirkliche Störung der organischen Functionen veranlasst. Hier wären als Gegenprobe dieser Untersuchungen Bestimmungen des Fibringehaltes vorzunehmen. Man würde erstaunen, die erwartete Vermehrung nicht zu finden. *Becquerl* und *Rodier* fanden den Blutfibringehalt bei 6 wohlhabenden, täglich mit Fleisch und Wein genährten Plethorikern im Mittel von 2, 4, nicht über 3, 5 steigend und einmal sogar auf 1,0 p. 1000 gesunken. Nimmt man einen einzigen Fall von Purpura haemorrhagica (*Andral* und *Gavarret*) aus, wo das Fibrin auf 0,9 gesunken war, so gibt es kein Beispiel ausser den durch Fibrinverminderung notorisch charakterisirten und den ebenbesprochenen Krankheiten, wo sich das Fibrin auf 1,0 vermindert hätte. Ist auch nicht immer bei Plethora der Fibringehalt so gering, so ist es genug, dass das Mittel bei Plethora nur 2,4 beträgt. Reichthum an Fibrin kann daher nicht als Character des plethorischen Blutes betrachtet werden. *Andral, Gavarret* und *l'Héritier* nahmen dafür den grössern Gehalt an Blutkügelchen an, *Becquerel, Rodier* und *Polli* die complexe Blutmasse. *Becquerel* und *Rodier* hätten billig an das Vorwalten des Albumines denken können, das sich ihnen so deutlich bemerkbar machte. *Lussana* und *Frua* überzeugten sich von dem Vorwalten des Albumins im Blutserum bei Plethora durch eine grosse Zahl von Beobachtungen, während es bedeutend gemindert ist bei Nervenleiden, Wahnsinn, Hysterie, Epilepsie. So möchte wohl dem Albumin die Rolle zu vindiciren sein, welche bisher das Blutfibrin in der Physiologie des Blutes spielte.

Es ist eine höchst entscheidende Probe für den physiologischen Werth des Fibrins, ob es zur Entwicklung der Gewebe diene, wenn wir es da suchen, wo jeder Verbrauch durch die Function der Organe ausgeschlossen ist und das ganze Leben lediglich in einem Entwicklungsprocesse besteht, nämlich im Ei und im Fötus.

Es findet sich kein Fibrin im Ei, noch im Blute des Fötus und sehr wenig bei Neuge-

Digitized by Google

bornen. *(Bennett.)* Das Blut der Nabelschnur enthält nur 1,9 Fibrin. *(Poggiale.)* Das Blut der Kinder enthält weit weniger, als das der Erwachsenen. *(Nasse, Poggiale.)* Es nimmt zu in der Pubertät und die grösste normale Menge (3) ist die der männlichen Reife (30—50 Jahre), wo der grösste Kraftaufwand von dem Muskelapparat beansprucht wird. Im Alter, wo die entkräftete Maschine den Menschen zur Unthätigkeit verdammt und die Quelle für die Muskelorgane versiegt, fällt das Fibrin auf eine tiefere Ziffer (2,6). *(Denis, Robin* und *Verdeil* etc.)

Tommasini nannte die Schwangerschaft eine physiologische Entzündung, einen Beweis, dass der erhöhte Bildungsprocess in Entzündung übergehen kann. Allein er übersah es, nachzuforschen, in welcher Periode der Schwangerschaft nimmt das Fibrin zu? und dann: Gibt es eine Zeit derselben, wo seine Quantität noch weit unter der normalen steht? *Andral* hat diese Fragen beantwortet. Er fand von der Empfängniss bis zum 6. Monat 1,9 bis 2,7; im Mittel 2,6; vom 6. bis 7. Monat 4,2, vom 7. bis 9. 3,1; vom 8. bis 9. 4,2. *Becquerel* und *Rodier* fanden in der letzten Periode vom 6. Monat an im Mittel 3,5.

Die erste Epoche bis zum 6. Monat, wo der Organismus des Fötus so weit entwickelt wird, dass er dann selbstständig leben kann, ist durch eine Verminderung des Fibrins ausgezeichnet. Was würde hier *Tommasini* anzuführen haben, wenn er uns überzeugen will, dass die organoplastische Energie sich durch eine Abnahme von Fibrin bemerkbar macht, für welche er dessen materielle Wirksamkeit versichert?

Die Zunahme in der letzten Periode erklärt L. aus der durch die Ausdehnung des Uterus beengten und beschränkten Respiration, indem das Blutfibrin in geringerem Masse durch die beschränkte Oxydation seinen gewöhnlichen Modificationen zugeführt wird. Es ist nicht vermehrte Bildung, es ist nur gehemmte Ausscheidung desselben.

Den letzten Stoss versetzt aber der alten Lehre noch der Erfahrungssatz: Das Blutfibrin nährt nicht, ist nicht organisirbar. *Magendie* stellte Versuche an vielen Thieren damit an, er fütterte sie mit gewaschenem Fibrin von Ochsenblut, sie verhungerten dabei, als wenn sie nichts genossen hätten. Er selbst erklärte daher: Fleisch- und Blutfibrin sind nicht identisch. Das Fleisch ernährt und das Fibrin des Blutes ernährt nicht. Das Blutfibrin, sagen *Robin* und *Verdeil*, gelangt unverändert durch den Nahrungskanal und durch die Circulation in den Harn. Dies musste geschehen (und dies geschah), wenn das Fibrin ein Excrement ist.

Die alte Lehre, welche den morphologischen Entwicklungen des Fibrins die Bildung der Gewebe zumuthete, musste mit ihrem Beweis ihre Zuflucht zu den fibrösen Ausschwitzungen des Entzündungsprocesses nehmen und so erhielten jene Ablagerungen auf der Pleura, dem Peritoneum u. s. w. den unverdienten Namen neuer Gewebe. Allein das Gewebe, d. h. eine mit Gefässen, Zellstoff, Nerven und Lebensthätigkeit versehene Substanz entstammt niemals dem Fibrin, aus ihm entstehen lediglich neue *pseudoplastische* Producte, wirklich plastische niemals; Pseudomembrane, aber keine wahren Membrane. Es sind keine Gewebe, keine organisirten Membrane. Diese Aftergebilde, entstanden durch Ausschwitzung oder Extravasirung, zerreissen bei der geringsten Dehnung, es fehlt ihnen die feste Consistenz organisirter Membrane. Sie adhäriren den Geweben nur durch Angrenzung, nicht durch organische Verwachsung von Zellen und Gefässen. Schon *Rasori* hatte es ausgesprochen, dass die fibröse Ausschwitzung bei Entzündung niemals neues Gewebe erzeugt. *Höfle* sagt: das Blutfibrin zeigt eine glatte Oberfläche ohne Spur von Organisation, man darf nur die Bluthaut mit dem Microscop untersuchen.

Das Princip der Organisation, der Bildungsstoff der Gewebe und der Fleischfaser, die organisirbare Substanz, die sogenannte plastische Lymphe, ist das Albumin des Blutserums. Ueberall, sagt *Liebig*, wo thierisches Leben sich entwickelt, sind die vitalen Functionen von der Gegenwart des Albumins abhängig. Das Albumin findet sich zu 70 p. m. im Blut, oder zu 80 im Serum — die 27fache Menge des Fibrins. Es nimmt in geradem Verhältniss ab mit den Blutverlusten, bei allen organischen Verlusten (Darm- und Blutflüssen), Krankheiten, Frosten, mangelhafter Ernährung, Hydrops und Neuropathien, so dass mit seiner Verringerung im Blut sich der Charakter jener Krankheiten entwickelt, welche man mit dem Namen der Cachexien belegt. *(Becquerel* und *Rodier.)* Dagegen vermehrt sich das Bluteiweiss bei guter Ernährung.

Das Albumin erneut zu Verlust gegangene Substanzen, ergänzt Organe und vereinigt Wunden, ohne je eines Entzündungsproceses dazu zu bedürfen, um es in Fibrin zu verwandeln. Die Chirurgen sprechen zwar von „adhäsiver Entzündung", sie glauben, es bedürfe dazu einer leichten Entzündung. Allein Wunden heilen und verwachsen nie, so lange sie entzündet sind, die Vereinigungen gelingen am raschesten, wo man die geringste Entzündung zu vermeiden im Stande ist, wie dies z. B. bei Aderlässen schon nach wenigen Stunden geschieht, und die Erfolge der chirurgischen Plastik sind um so glänzender, jemehr jede Entzündung ferne gehalten wird. Also auch die plastische Lymphe, welche Heilung und Vernarbung durch Erzeugung neuer

Digitized by Google

Gewebe bewirkt, ist in der That nichts anderes als Blutalbumin. Und wenn man wirklich eine künstliche Entzündung zur Vernarbung auf unthätigen Wundflächen oder Schliessung krankhafter Höhlungen erregt, so geschieht dies, um die eiternde Membran zu zerstören, damit sich das plastische Albumin ergiessen kann, was aber stets erst nach Beendigung der Entzündung geschieht. Füllen sich aber krankhafte Höhlungen in Folge künstlicher Entzündung durch Ausschwitzung von Fibrin, so können wir uns bei Section der Leichen von der Abwesenheit aller Organisation überzeugen.

L. erwähnt noch der *Retractibilität* des Fibrins, welche nicht zu verwechseln ist mit Coagulabilität. L. versteht nämlich unter Retractibilität mit *Robin* und *Verdeil* die Festigkeit, womit sich das Fibrin auf dem Blut zusammenzieht, unter Coagulabilität dagegen die Schnelligkeit, womit es sich zusammenzieht. Gewöhnlich und unter gleichen Umständen ist das Blut um so weniger retractibel, je mehr coagulabel und umgekehrt. So zeigt die Bluthaut bei acuten und heftigen Entzündungen sehr wenig Coagulabilität, aber sehr viel Retractibilität. Sehr wenig retractibel, weich und gelatinös ist die schlaffe Bluthaut der Typhösen. Die Retractibilität des Fibrins erinnert an die Contractibilität der Muskelfaser, so dass man glauben sollte, das Fibrin sei um so retractibler, vor je kürzerer Zeit und je rascher es von den Muskeln abgegangen. Das Fibrin der Milz und Pfortader ist weniger retractibel als das anderer Venen und in der That sind letztere den Muskeln so viel näher, um das Fibrin schneller von ihnen zu erhalten. Man glaubt immer, das retractibelste Fibrin stehe der Muskelbildung am nächsten. L. dagegen glaubt, das retractibelste Fibrin sei das, welches am kürzesten zuvor aufgehört hat Fleisch zu sein, weil für dasselbe Coaguliren der Tod sei.

L. beleuchtet schliesslich die Beweisführungen für die entgegengesetzte Ansicht, dass nämlich das Blutfibrin aus dem Albumin entstehe und durch dieses zur vitalen Entwicklung gelange.

1. Der Versuch von *Brown-Séquard*.

2. Die progressive Zunahme des Fibrin in der Lymphe und im Chylus in dem Masse als sie sich dem Ductus thoracicus nähern.

3. Die Beziehung zwischen der Abnahme des Albumin und der Zunahme des Fibrin in Krankheiten.

Brown-Séquard injicirte 1851 einem Hingerichteten defibrinirtes Blut in die Arterien. Aus den Venen gelassen, hatte sich darin eine coagulable Substanz gebildet, mit allen Eigenschaften des Fibrins. L. entgegnet darauf: Wenn das Blutfibrin durch vitale Entwicklung aus dem Albumin entstehe, wie kann in der Leiche eine solche Umwandlung durch vitale Thätigkeit erfolgen? Das Fibrin entsteht vielmehr durch devitalisirte Verflüssigung der Muskelfaser, was in der frischen Leiche noch möglich erscheint. Es ist dies gerade ein Beweis, dass das Fibrin ein Tribut des Todes ist. Man konnte daher die Fibrination des Blutes vom Cadaver erwarten.

Den zweiten Punkt betreffend übersah man, dass die Lymphgefässe, bei ihrer Annäherung zum Ductus thoracicus die Resorptionsproducte des Darmkanals, Diaphragmas, Herzens und der Brustmuskeln aufnehmen mussten. Die Lymphgefässe haben die Bestimmung, die regressiven oder entgangenen Substanzen zu resorbiren.

Was nun den dritten Punkt betrifft, so ist allerdings nicht zu leugnen, dass das Fibrin im Verlaufe der Entzündung in einem gewissermassen constanten Verhältnisse zu und das Albumin abnimmt. Allein muss deshalb das Albumin sich in Fibrin verwandeln, weil dieses zu und jenes abnimmt?

Bei Entzündungen vermindert sich das Eiweiss aus folgenden Gründen:

1. Durch die aufgehobene oder verminderte Lieferung seines Materials von Seiten der Ernährung, welche nachlässt oder ganz aufhört.

2. Durch die serösen Ergüsse, die an Albumin so reich sind.

3. Durch Entziehungen aller Art, Venäsectionen, Purganzen, Vesicantien etc.

Hiernach erscheint die Annahme ungegründet, dass die Veränderung des Albumin auf Umwandlung desselben in Fibrin beruhe. Wollte man aber auch dieselbe gelten lassen, so fragt es sich dann: Da das Fibrin unstreitig auch auf verschiedene andere Weise abnimmt; wie erklärt sich dann dieses Mehr des Fibrin, dem die Menge der Albuminabnahme nicht mehr entspricht?

Nun noch eine Thatsache, welche einen Zweifel auf *Beltrami*'s Lehre werfen könnte. In den Pyrrhexieen (intermittirenden, typhösen und exanthematischen Fiebern) tritt zuweilen eine Abnahme des Blutfibrins auf, obgleich eine namhafte Zerstörung des Muskelapparates stattfindet. Allein die hierüber mitgetheilten Zahlen zeigen die Abnahme des Fibrins durchaus nicht als constant und charakteristisch (wie die im Original gegebene Tafel zeigt), sondern die Quantität des Fibrin scheint sogar in den Fällen, wo die Form nicht besonders adynamisch war, über das normale Verhältniss zu steigen.

Man kann im Allgemeinen annehmen, dass das Fibrin nur bei ausgesprochen adynamischem Character des Fiebers abnimmt. Hier lenkt sich die Aufmerksamkeit besonders auf die putriden Fieber, in denen sowohl die grosse Coagulabilität des Blutes, als auch die ausserordentliche Weichheit seines Coagulums auffällt. Diese Fieber sind durch die ungewöhnliche Depression der

Digitized by Google

Vitalität ausgezeichnet. Das ihres schützenden Einflusses beraubte Fibrin scheint bei seiner Zersetzung die gewöhnlichen intermediären Uebergänge zu überspringen, es wird noch im Organismus selbst von einer putriden Colliquation ereilt, wie der Geruch der Ausleerungen beweist. Es tritt ein Fäulnissprocess im lebenden Körper ein, welcher nach *Liebig* auch darin mit der Fäulniss lebloser Körper übereinstimmt, dass er durch Injection faulender Substanzen künstlich erregt werden kann.

Liebig hatte schon 1851 (in seinen chemischen Briefen) der Lehre *Beltrami*'s vorgebahnt, auch *Magendie*, *Simon* und *Zimmermann*. Letzterer stellte namentlich in seinen i. J. 1844 publicirten Studien über die pseudoplastischen Processe bereits die Behauptung auf, dass das Blutfibrin durch regressive Metamorphose der Muskeln entstehe. —

Setschenow stellte Untersuchungen über den Gehalt des Blutes und der Milch an Gasen an. Er hatte bei Mittheilung seiner Methode zur Abscheidung der Gase aus dem Blut (Zeitschr. f. rat. Med. 3. Reihe. Bd. X. S. 101) auf einen Mangel derselben aufmerksam gemacht, dass nämlich bei der letzten Sammlung der Gase ein Theil derselben durch das im Apparat zurückbleibende Blut wieder absorbirt werde. Er setzt daher dem Blut Oel zu, welches fast keine Absorption für die Gase des Blutes zeigt, indifferent gegen das Blut und nicht mischbar damit ist, so dass es darauf schwimmt. Die Beschreibung seiner Anwendung ist jedoch ohne Abbildung nicht möglich und muss deshalb auf die Quelle verwiesen werden.

100 Volumtheile arterielles Blut eines Hundes ergaben damit:

28,66 Vol. Kohlensäure, 10,47 Sauerstoff und 3,40 Stickstoff.

Da zur Bestimmung des Sauerstoffs zu wenig Wasserstoff genommen wurde, so ist die dafür erhaltene Zahl zu gross, übrigens immer noch sehr klein im Vergleich mit dem normalen Gehalt des arteriellen Blutes an Sauerstoff (15 bis 16 %). Die Zahlen für CO_2 und N scheinen dagegen von den normalen nicht abzuweichen.

Venöses Blut aus der Jugularis ergab in 100 Vol.-Theilen:

35,21 Vol. CO_2, 4,10 O und 0,78 N.

Die Bestimmung des Gasgehaltes flüssiger Secrete, welche im Organismus lange Zeit ausser Berührung mit der Luft waren, und die gleichzeitige Bestimmung ihres Absorptionsvermögens für die Gase des Blutes kann für die Physiologie der parenchymatösen Respiration von hoher Bedeutung werden, insofern sie Winke für die Mischung der Gase im capillären Bluto und somit für die Schicksale der in den Lungen absorbirten atmosphärischen Luft im arteriellen System geben können. Er beschäftigte sich daher zunächst mit der Milch.

Hoppe, welcher übrigens selbst zugibt, dass seine Methode der Milchaufsammlung nicht vollkommen ist (Jahresber. 1860 S. 48), erhielt aus 100 Th. Ziegenmilch:

1,88 CO_2, 0,16 O und 1,38 N.

Die chemisch gebundene Kohlensäure hat er nicht bestimmt.

S. experimentirte mit Kuhmilch. Die Zitze tauchte er beim Melken in Olivenöl. Bei der O-Bestimmung im ersten Versuch drang aus Unvorsichtigkeit eine Luftblase in's Absorptionsrohr. Er erhielt bei drei Versuchen aus 100 Milch:

Freie CO_2	O	N	chem. geb. CO_2
1. 5,65	1,64		0
2. 6,72	0,16 O,	1,41 N	0
3. 5,01	0,32 O	1,34 N	0

Die kleinen Zahlen für O und N führen unwillkürlich auf die Vermuthung einer zufälligen Verunreinigung durch atmosphärische Luft. Mit dem N ist dies aber, entschieden nicht der Fall.

Ist beim Einfüllen eine Luftblase zurückgeblieben oder beim Kochen eingedrungen, so müsste die Gasanalyse eine Stickstoffmenge ergeben, welche der Zusammensetzung dieser Mischung entspräche oder die Auflösungscoëfficienten des Stickstoffs in der Milch müssten grösser sein als die des O, eine Annahme, die absurd ist, insofern die Milchflüssigkeit eine wässerige Lösung ist. Das Vorhandensein des N in der Milch erscheint übrigens nothwendig, wenn man bedenkt, dass in der Drüse die Flüssigkeit des Blutes und die der Milch nur durch die dünnen Wände der Capillaren von einander getrennt sind und dass die erste Stickstoff in Auflösung enthält. Man kann dennoch nicht behaupten, dass die für N erhaltene Zahl den wahren Gehalt der Milch an diesem Gase ausdrückt, weil für die wirkliche Auflösung des O in dieser Flüssigkeit kein augenscheinlicher Beweis möglich ist. *S.* hält sie jedoch aus folgenden Gründen für unzweifelhaft.

1. Da das Oel fast keine Spur O löst, so war durch dieses keine Verunreinigung möglich.

2. Die Spuren von Luft, welche beim Füllen im Apparat blieben, können die für O erhaltenen Werthe nicht erklären.

3. Der Apparat schloss so dicht, dass S. beim Sammeln der gebundenen Kohlensäure nie mehr als eine erbsengrosse Blase bekam von wenigstens 30° C. bei $^1/_4$ Atm.-Druck, welche eher als Rest der vorher nicht vollständig gesammelten Gase als die von aussen eingedrungene Luft zu betrachten ist.

Digitized by Google

Gesetzt, die für O und N erhaltenen Zahlen drückten den wahren Gehalt der Milch an diesen Gasen aus, und die Flüssigkeiten des Blutes und der Milch hätten fast gleiche Absorptionscoëfficienten für diese Gase, dann würden die Zahlen als Ausdruck der Spannung des im Capillarblute wirklich aufgelösten N und O dienen können. Für CO_2 ist dies nicht der Fall, weil die Milchflüssigkeit phosphorsaure Alkalien enthält, welche die CO_2 chemisch binden.

Die Abwesenheit der chemisch gebundenen Kohlensäure in der Milch erklärt, warum bei Pflanzenfressern, deren Blut bekanntlich immer kohlensaure Alkalien enthält, diese Salze nicht in die Milch übergehen.

Bödecker untersuchte eine normale Frauenmilch 14 Tage nach der Geburt, was er bei den so schwankenden Angaben nicht für überflüssig hält. Das Resultat der Untersuchung, mit einigen andern Analysen zusammengestellt, ist folgendes:

	Bödecker.	Griffith.	Doyère.	Simon.	Henry und Chevallier.
Wasser	882,2	875,00	873,8	861,0-914,0	879,5
Milchzucker	64,6	61,76	70,0	39,2 - 62,4	65,0
Fett	31,0	25,41	38.0	8,0 - 54,0	35,5
Proteïnstoffe	19,0	12,68	16,4	19,6 - 45,9	15,2
Salze	3,2	1,55	1,8	1,6 - 2,7	4,5

Die Frauenmilch ist reicher an Zucker und ärmer an Proteïnstoffen als Kuhmilch, was bei Substituirung der ersteren durch letztere in Betracht gezogen zu werden verdient. Berücksichtigt man dabei *Hoppe*'s Untersuchung der Sahne, so erhält man eine mit der Frauenmilch (im Verhältniss von Zucker, Fett und Proteïnstoffen) ziemlich übereinstimmende Mischung durch folgende Zusammensetzung.

200 CC. Kuhmilch
50 „ Sahne
150 „ Wasser
15 Gr. Milchzucker

oder, was auch nur wenig von obigen Zahlen abweicht:

8 Unzen Kuhmilch
2 „ Sahne
6 „ Wasser
½ „ Milchzucker.

Das häufig gebräuchliche blosse Verdünnen mit Wasser ist zwar für schwächliche Verdauungsorgane einerseits gewiss ganz zweckmässig, da dies den Caseïngehalt verringert, allein zugleich auch Zucker und Fett, deren Quantität ohnedies schon geringer war.

Gewebe und Organe nebst den in ihnen vorkommenden Stoffen.

A. Rollet in Wien. Ueber die Eiweisskörper des Bindegewebes. Sitzungsber. der kaiserl. Acad. der Wissenschaften. Bd. 35. p. 308. und *Moleschott*'s Unters. Bd. VII. p. 191.

C. Trommer. Zur chemischen Natur der wahren oder chondrogenen Knorpel und der Knochen oder collagenen Knorpel. *Virchow*'s Arch. Bd. 19. p. 554.

Bödecker und *Fischer.* Ueber die künstliche Darstellung von Zucker aus dem Knorpel und die Umsetzung des Chondrins im menschlichen Körper. *Henle* und *Pfeuffer*'s Zeitschr. 3. Reihe. Bd. 10. p. 153.

Al. Friedleben in Frankfurt. Beiträge zur Kenntniss der physicalischen und chemischen Constitution wachsender und rhachitischer Knochen der ersten Kindheit. Jahrb. f. Kinderheilk. Bd. III. p. 61.

Harless. Untersuchungen an der Muskelsubstanz. Sitzungsbericht der kgl. bayer. Acad. d. Wissensch. 9. Juni 1860.

Dr. *H. Herz* in Greifswalde. De nonnullis chemicis cerebri elementis. Dissert. inaug. med. Gryphiae 1860.

W. Wicke. Analyse der Schuppen vom Gürteithier. *Liebig*'s Ann. Bd. 118. p. 251.

Dr. *C. Voit* in München. Anhaltspunkte für die Physiologie der Perlmuschel. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie Bd. X. Heft 4.

E. du Bois-Reymond. Bemerkungen über die Reaction der electrischen Organe und der Muskeln. *Reichert* und *du Bois-Reymond*'s Arch. 1859. pag. 846.

T. L. Phipson. Ueber die phosphorescirende Substanz des Rochen. Compt. rend. L. 41. p. 541. und *Erdm.* Journ. Bd. 81. p. 395.

Staedeler. Ueber eine leichte Darstellungsweise des Xanthins und der sich anschliessenden Stoffe aus thierischen Organen. Mittheilungen der Züricher naturforschenden Gesellsch. V. 2. p. 196.

Derselbe. Ueber das Tyrosin. Ebendas. V. 2, p. 148.

Bödeker und *Cooper-Lane.* Nachweisung des Inosits. Zeitschr. f. rat. Med. 3. R. Bd. X. p. 153.

H. Schiff. Zur Nachweisung des Cholestearins. *Liebig*'s Ann. Bd. 115. p. 313.

D. J. B. Stöckris. Physiologie des Acidum uricum. Arch. von Donders und Berlin. Bd. II. Heft 3. S. 260—269.

Rollet fand im Wasserextract der Pferdesehnen eine kleine Menge lösliches, beim Kochen gerinnendes Eiweiss nebst einer beträchtlichen Menge von wahrscheinlich an Alkali gebundenem, durch Säure fällbarem Eiweiss. Beim Behandeln der durch Wasser vollständig erschöpften Sehnen mit Kalkwasser bei möglichstem Luftabschluss glaubt er dem nachstehenden Verhal-

Digitized by Google

ten zufolge einen neuen Eiweisskörper gefunden zu haben.

Verdünnte Salz- oder Salpetersäure (0,1 %) und verdünnte Essigsäure (2—3 Grm. Essigsäurehydrat im Liter) ergaben einen weissen, flockigen Niederschlag, unlöslich im Ueberschuss des Fällungsmittels, aber löslich in concentrirter, kochender Salpetersäure. Die gelbe salpetersaure Lösung wird durch Ammoniak, tief orangegelb. Die Lösung in concentrirter Salzsäure wird an der Luft allmälig violett. Mit Zuckerwasser getränkt und mit Schwefelsäure befeuchtet der Luft ausgesetzt, färbt sich die Substanz roth, bis purpur und dunkelviolett.

Nach vollständiger Entfernung des Kalkes durch Waschen ist sie aschenfrei.

In Salzsäure von 20 % Gehalt gelöst wird sie durch Ferrocyankalium nicht gefällt. In Säure von 10 % und weniger wird sie weder kalt noch warm vollkommen gelöst und das Gelöste ebenso wenig von Ferrocyankalium gefällt.

In concentrirter Essigsäure wird sie durchscheinend, zertheilt sich darin und liefert nur ein trübes, nach dem Kochen aber ein helles Filtrat, welches mit Ferrocyankalium nur wenig opalisirt. Der ungelöste Rückstand gibt mit concentrirter Salz- oder Salpetersäure dieselben Reactionen wie die ursprüngliche Substanz. Die Löslichkeit in Essigsäure zeigt sie nur frisch gefällt, nach dem Waschen, der Luft ausgesetzt und abgepresst, aber nicht mehr.

Von Verdauungsflüssigkeit des Säuregrades 1 nach *Brücke* wird sie langsam angegriffen, aber nie vollständig gelöst. Die Lösung ergab mit Ammoniak kein deutliches Präcipitat und auch beim Kochen keine Gerinnung.

Kali- und Natronlauge, Ammoniak, Kalk- und Barytwasser lösen die Substanz sehr leicht.

Mit möglichst wenig Kali erhält man eine neutral reagirende Lösung. Essigsäure, 3basische Phosphorsäure, verdünnte Salz- und Salpetersäure fällen daraus den im Ueberschuss genannter Säuren unlöslichen Körper wieder, der sich ganz wie vor der Lösung verhält. Weingeist gibt einen Niederschlag, der sich in Wasser löst und die vorigen Reactionen zeigt. Sublimat gibt keine Fällung, Gerbsäure schwache Trübung.

Die Sehnen enthalten sonach einen in Wasser unlöslichen Körper, der durch Kalkwasser, sei es mit oder ohne Veränderung seiner Eigenschaften aus den Sehnen extrahirt werden kann und eine Reihe von Uebereinstimmungen mit den Eiweisskörpern darbietet.

Um zu erfahren, ob er einem der bekannten in Wasser unlöslichen Eiweisskörper entstamme oder nicht, muss man das Verhalten jener Körper zum Kalkwasser in Betracht ziehen.

Blutfibrin und Eiweiss sind nach *Berzelius* in Kalkwasser löslich (Lehrb. d. Chem. Bd. 9. 3. Aufl. S. 57 und 40) und liefern nach Entfernung des Kalküberschusses durch Weinsäure vollkommen neutrale Kalklösungen, welche mit Essigsäure, verdünnter Salz- und Salpetersäure im geringsten Säureüberschuss vollkommen lösliche Fällungen bilden. Die saure Lösung wird durch Ferrocyankalium gefällt. Der durch Säuren erhaltene, gewaschene, abgepresste Niederschlag löst sich in der geringsten Menge Kalilauge auf und die Lösung verhält sich gegen Säuren, Alkohol und Aether der Lösung von Kalialbuminat vollkommen entsprechend.

Bei Behandlung des Fibrin und Albumin tritt also derselbe Atomcomplex auf: fällbares Eiweiss in Verbindung mit Kalkerde, der im Kalialbuminat an Kali gebunden ist.

R. fand Eiweissniederschläge durch Säuren, auch wenn sie durch längeres Auswaschen und Lufteinwirkung ziemlich schwer löslich geworden, leicht löslich in Kalkwasser, und die alkalische Lösung zeigte die Reactionen des Fibrin und Albumin.

Das Kalkwasser verwandelt sonach Albumin und Fibrin in fällbares Eiweiss (*Mulder's* Protein). Weitere Abänderungen bewirkt es, wenigstens in den hier in Betracht kommenden Zeiträumen nicht.

Brücke's Pseudofibrin wird davon auf ähnliche Weise umgewandelt. Die Auflösung verhält sich wie die des Fibrin oder Albumin im Kalkwasser.

Ein dem Fibrin analoger, in Wasser unlöslicher Eiweisskörper kann also in den Sehnen nicht vorhanden sein, sonst müsste der durch Kalkwasser extrahirte Körper mit fällbarem Eiweiss identisch sein.

Drummond erklärt die grösste Masse des embryonalen, noch keinen Leim gebenden Bindegewebes für identisch mit Eiweiss, was nun *R.* ebenfalls für weiterer Prüfung bedürftig hält.

Ebenso wenig sieht er es für identisch an mit *Panum's* Serumcasein, da letzteres zwar ebenfalls in Kalkwasser, ersteres aber nicht wie dieses auch in Kochsalz- oder Salmiaklösung auflöslich ist.

Directe Versuche mit dem aus Hühnereiweiss durch Verdünnen mit Wasser abgeschiedenen und gut ausgewaschenen Eiweisskörper ergaben, wie zu erwarten war, dass er sich gegen Kalkwasser eben so verhält, wie Fibrin und gelöstes Albumin.

Von dem in Wasser unlöslichen sogenannten reinen Caseïn haben *Scherer* und *Rochleder* gezeigt, dass es mit Kali, Natron oder Kalk Lösungen mit den für Caseïnlösungen characteristischen Reactionen gibt.

Digitized by Google

Vom Proteïnbioxyd unterscheidet sich die Substanz durch die Unlöslichkeit in erwärmter Essigsäure.

Was das Mucin oder den Schleimstoff betrifft, so liess sich aus den einzelnen Angaben von *Berzelius*, *Simon*, *Scherer*, *Frerichs*, *Lehmann* keine auf die neue Substanz passende Beschreibung abstrahiren, im Ganzen stimmen aber die Beschreibungen so wenig überein, dass nicht daraus hervorgeht, ob das, was man Schleimkörper nannte, in allen Fällen ein und dieselbe Substanz war.

Man hat seither aus der Uebereinstimmung der procentischen Zusammensetzung des mit Wasser, Aether und Alkohol gereinigten Bindegewebes mit der des Leims geschlossen, dass sich das Bindegewebe ohne Veränderung seiner Zusammensetzung zu Leim auflöse. Aus der Anwesenheit der beschriebenen Substanz im Bindegewebe jedoch folgt, dass man durch obigen Schluss nur ausspricht: „dass die Analyse des Bindegewebes nur in sehr weiter Fehlergrenze das Richtige trifft," wie schon *Ludwig* (Lehrb. d. Physiologie. 2. Aufl. Bd. II. S. 252) geschlossen.

Im vorjährigen Berichte, pag. 69. bez. 235, wurde einer Untersuchung *Al. Friedleben's* über Chondrogen- und Collagenknorpel Erwähnung gethan, und darin supponirt, dass der Verf. der Ansicht sei, dass die organische Substanz der Knorpel mit der der ausgebildeten Knochen chemisch identisch sei. Da nach einer dem Ref. zugekommenen brieflichen Notiz des geehrten Hrn. Verf. er diese Behauptung nicht mit seinen Versuchen und deren Schilderung aufstellen wollte, so steht Ref. nicht an, dieses zur Berichtigung des im vorjährigen Berichte Erwähnten hier mitzutheilen. — Ueber denselben Gegenstand hat *Trommer* einige Versuche angestellt.

F. fand bekanntlich (Zeitschr. f. wiss. Zool. v. *v. Siebold* und *Kölliker* Bd. X. Heft 1. 1859. S. 20), dass wahre oder chondrogene Knorpel durch eine ähnliche Behandlung mit Salzsäure, wie die der Knochen, um ihnen die erdigen Theile zu entziehen, beim Kochen mit Wasser eine Auflösung liefern, welche nicht mehr die Reactionen des Chondrin, sondern des Knochenknorpels zeige. *T.* machte dieselbe Beobachtung auch mit Schwefelsäure und Phosphorsäure. *F.* folgert nun daraus, der Knochenknorpel sei ursprünglich auch ein chondrogener, mindestens kein collagener, die Säure mache ihn erst zum collagenen.

T. erinnert hiergegen, die Säure lasse den wahren Knorpel bei gewöhnlicher Temperatur unverändert, wenn man dieselbe nachher nicht blos durch Waschen mit Wasser, *sondern auch durch Neutralisation mit Ammoniak* wieder vollständig beseitige, während Knochenknorpel unter denselben Umständen collagene Reactionen liefere.

Auch widerlegt er *F.*'s Behauptung, die Trennung des Knochenknorpels von seinen Erden sei durch blosses Kochen mit Wasser nicht möglich. — Sehr fein gepulverte Knochen hinterlassen bei fortgesetztem Kochen mit Wasser und wiederholter Zerkleinerung (ohne Papin's Digestor) endlich nur die erdigen Bestandtheile.

Die Reactionen beider betreffend, bemerkt *T.* noch Folgendes:

Chondrin gibt mit Essig-, Wein-, Citron- und Oxalsäure, mit Alaun, Kupfervitriol und Eisenchlorid Niederschläge, die im Ueberschuss des Fällungsmittels unlöslich sind. Dagegen sind die Niederschläge durch Mineralsäuren im Ueberschusse löslich.

Knochenknorpel zeigt diese Erscheinungen nicht, wird aber durch Gerbsäure sogleich gefällt, Chondrin blos getrübt. Die Trübung scheint von anhängendem Glutin herzurühren.

Im vorjährigen Berichte, pag. 69, wurde bereits kurz erwähnt, dass *Bödecker* eine von ihm durch Einwirkung kochender Salzsäure auf Knorpel erhaltene, mit dem Namen Chondroitsäure bezeichnete, in alkalischer Lösung stark reducirend wirkende Substanz wieder zurückgenommen habe, indem er dieselbe als ein Gemenge erkannte. Weiter von ihm und Dr. *Fischer* in dieser Beziehung vorgenommene Versuche theilt derselbe nunmehr in *Henle's* und *Pfeufer's* Archiv, Bd. X. Heft 2 mit.

Die Knorpelsubstanz wurde mit sehr verdünnter warmer Salzsäure zur Extraction unorganischer Salze behandelt, mit Wasser gewaschen und mit concentrirter Salzsäure so lange gekocht, bis die Lösung Kupferoxyd stark reducirte.

Die Lösung wurde verdünnt, von Fett und anderen ungelösten Theilen abfiltrirt, mit Bleiglätte digerirt, von überschüssigem Bleioxyd und basischem Chlorblei abfiltrirt, bis zur dicklichen Consistenz verdampft und mit Alkohol versetzt. Die reducirende Substanz (Zucker) wurde gelöst und braune, glutinähnliche Masse abgesetzt.

Die Lösung wurde mit Bleizucker und dann mit Ammoniak gefällt. Letzterer Niederschlag wurde durch Schwefelwasserstoff zerlegt, filtrirt und abgedampft. Eine Probe zeigte die Kupfer- und die Wismuthreaction sehr vollkommen. Für die Gährung war die hinderliche, immer noch vorhandene freie Salzsäure zu beseitigen. *B.* neutralisirte vorsichtig mit kohlensaurem Natron, entfernte die Kohlensäure durch Erhitzen auf dem Wasserbade, säuerte schwach mit Weinsäure an und versetzte mit Hefe, die zuvor keine Gährung für sich gezeigt hatte. Die Flüssigkeit ergab eine Gasentwicklung, welche Kalkwasser reichlich trübte; reducirte aber nachher immer noch Kupfer und enthielt nur wenig Alkohol, welcher durch doppelt chromsaures Kali mit Schwefelsäure durch grüne Färbung und Aldehydgeruch ermittelt wurde.

Digitized by Google

Die Bildung von gährungsfähigem Traubenzucker war sonach bewiesen.

Der Grund, warum bei den früheren Versuchen die Gährung ausgeblieben, ergab sich leicht. Kocht man reinen Zucker etwas anhaltend mit starker Salzsäure, so hat er zwar nicht das Reductionsvermögen für Kupfer, wohl aber seine Gährungsfähigkeit verloren.

Das Chondrogen reiht sich demnach an die Glucoside an, die nicht blos beim Kochen mit Mineralsäuren in mehrere Producte zerfallen, unter denen irgend eine Zuckerart als gemeinschaftliches Product auftritt, sondern auch durch Berührung mit gewissen Fermenten, wie Emulsin oder Speichel. Um daher zu prüfen, ob das Chondrin auch im menschlichen Körper Zucker bildet, stellte *Fischer* Versuche an sich selbst an.

F. genoss an den 3 ersten Tagen Morgens Kaffee mit Weissbrod und Butter. Zucker wurde durchaus gemieden und nur Wasser getrunken.

An den 3 folgenden Tagen genoss er täglich noch 500 Gr. consistentes Chondringelée mit 6,25 Gr. Chlornatrium. Ersteres enthielt, bei 120 ° C. getrocknet, 36 Gr. Chondrin. — Der Harn wurde während dieser 6 Tage von 24 Stunden vollständig gesammelt und sogleich frisch untersucht. Das Resultat der umständlich beschriebenen Harnuntersuchungen war:

1. Der Harnstoff betrug ohne Chondringenuss im Durchschnitt täglich 34 Grm., stieg aber bei Zusatz von 36 Grm. Chondrin auf 41 Grm. in 24 Stunden.

2. Der Zucker betrug ohne Chondringenuss etwa 300 Mgr. und stieg bei Chondringenuss am 2. Tage fast auf's Doppelte und am 8. Tage fast auf's Dreifache.

Da *Friedleben*'s Abhandlung über die Knochen bereits im Referate der Physiologie besprochen ist, so haben wir nur über Einiges davon hier zu berichten.

Auf pg. 103 kommt der Verf. noch einmal auf seine bereits im vorjährigen Berichte mitgetheilten und in der oben besprochenen *Trommer*'schen Arbeit beleuchteten Versuche zurück und sagt, dass zwar damit noch keineswegs die chemische Identität beider Knorpel nachgewiesen sei, aber doch der Satz feststehe, dass die seitherige Eintheilung der Knorpel, als aller thatsächlichen Basis entbehrend, auf so lange aufgegeben werden müsse, bis etwa durch eine andere fehlerfreie Methode ihre chemische Verschiedenheit bewiesen werden könne. Bis dahin dürfe man aber immerhin *eine chemische Identität* des Hyalin- und des Knochenknorpels für wahrscheinlich halten.

(Ref. muss sich abermals entschieden gegen diese Schlussfolgerungen erklären, indem, abgesehen von allen Reactionen, die ja doch nur bedingte Beweiskraft haben, die verschiedene elementar-analytische Zusammensetzung beider organischen Stoffe ganz entschieden gegen deren Identität spricht. *Sch.*)

Was nun die chemischen Versuche des Verf. in dieser Abhandlung selbst betrifft, so wurden dieselben in folgender Weise ausgeführt. Die Menge der Erdsalze wurde nach vorgängiger Trocknung bei + 150 °C. durch Glühen im Platintiegel bestimmt, indem die letzten Kohlenreste durch Zusatz von etwas salpetersaurem Ammoniak entfernt wurden.

Die Kohlensäurebestimmungen nahm *Fr.* im *Fresenius-Will*'schen Kohlensäure-Apparat vor. Derselbe enthielt nämlich zwischen dem das Knochenpulver und die Salzsäure enthaltenden und dem die concentrirte Schwefelsäure führenden Glascylinderchen noch ein weiteres mit salpetersaurem Silber halbgefülltes Röhrchen und zwei kleinere Cylinderchen eingeschaltet. Das salpetersaure Silber diente zur Zurückhaltung der Salzsäuredämpfe, die beiden leeren Cylinderchen sollten etwa übersteigende Flüssigkeit aufnehmen.

Die Fettbestimmungen geschahen durch Extraction der getrockneten Knochen mit Aether.

Die Resultate dieser Versuche waren folgende:

1. *Für die Schädelknochen* ergeben sich als Mittelzahl des Fötallebens 61,582 % Erdsalze, wobei sich zwischen dem 4. und 5. Schwangerschaftsmonate eine Schwankung bis zu 9,718 % fand. Von der Geburt bis zum 2. Jahre ergaben sich zwischen 59,3 bis 62,6 %, vom 2. bis 6. Jahre aber 65,7 % Erdsalze.

Die Menge des Fettes war ebenso individuell als durchschnittlich für die benannten Zeitabschnitte wechselnd und unbestimmt von 0,416 bis 0,730 %.

Die Kohlensäuremengen schwankten nur von 5,99 bis 6,22 p. C.

2. *Für die Röhrenknochen* wurden als Mittel für Diaphyse und spongiöse Substanz zusammen 56,67 p. C. Erdsalze, im 4—5. Schwangerschaftsmonate, und 65,65 p. C. für Diaphyse und 64,14 p. C. für die Pars spongiosa vom 7. bis 9. Monat gefunden. Während bis zum 5. Jahre die Diaphyse zwischen 58,9 und 63,6 % Erdsalze enthielt, sank der Gehalt in der spongiösen Substanz auf 46,5 und 37,5 p. C.

Das Mark der Knochenröhre wird nach der Geburt wasserärmer.

3. *Für die Rippen* ergab sich während des Foetallebens eine allmälige Zunahme bis zu 63,88 p. C. Erdsalze, nach der Geburt Abnahme auf 55,5 % vom 1. — 3. und 56,6 % vom 6. — 7. Monat.

4. *Wirbelkörper* ergaben beim Fötus 69,32 p. C., bei einem 5 Monate alten Kind dagegen nur 43,3 p. C. Erdsalze und ziemlich viel Fett.

Digitized by Google

Harless hat fast gleichzeitig und unabhängig von *Kühne* ebenfalls über die gerinnbare Substanz in den Muskeln, sowie über die in denselben verlaufende saure Gährung Untersuchungen mitgetheilt. (Vergl. vorj. Ber. p. 62.)

H. hat in starkabgekühlten Gefässen bei niederer Temperatur Muskeln mit destillirtem Wasser ausgezogen und den filtrirten klaren Saft in einem Proberöhrchen mit eingesenktem Thermometer langsam durch ein Wasserbad erwärmt. Es entstand bei 35 °C. eine schwache Trübung, die bei 40 °C. in einen flockigen, reichlichen Niederschlag überging. Ebenso wurden aus dem zerhackten Fleische des Kaninchens, der Katzen, der Kälber und Rinder wässerige Auszüge gemacht und in den filtrirten klaren Lösungen die Coagulationspunkte bestimmt. *H.* fand diesen Punkt für die warmblütigen Thiere im Durchschnitt bei 45 °C., für die Frösche bei 35 °C., derselbe unterliegt aber verschiedenen Einflüssen, welche die Coagulationsgrenze verrücken können; dieselbe liegt für Kaninchenmuskeln innerhalb: 42, 43, 44, 46, 48 °C.; beim Rind 45°, beim Kalbe 45°, 46°, bei einer alten Katze 45°, bei frischgeworfenen 70°, beim Frosch 30, 39, 41, 43, 44 °C. Da Verfasser ferner fand, dass die Flüssigkeit nach der Coagulation stets an Säuregehalt zugenommen hatte, so sucht er zu bestimmen: 1., die Natur des ausgefällten Körpers; 2., Menge und Natur der Säure; 3., Zusammenhang zwischen Coagulation und Säurebildung; um daraus 4., die Ursachen des ganzen Processes zu ermitteln und 5., die Erfahrungen auf die Zustände der lebenden und todten Muskeln anzuwenden.

1. Der ausgefällte Körper hat eine blendend weisse Farbe, auch aus sehr rothen Lösungen reisst er keinen Farbestoff mit; ist in Wasser und Alkohol unlöslich und gibt sich durch das *Millon*'sche Reagens als Eiweisskörper zu erkennen. Sein Verhalten gegen Reagenzien ist folgendes: Kalkwasser löst nichts davon auf; ebenso Salz- und Salpetersäure im Ueberschuss; durch Kochen mit Salpetersäure werden die Flocken gelb und dann durch Ammon orange. Aetzkali löst, Essigsäure fällt darauf den Körper, löst aber im Ueberschuss wieder auf. Essigsäure lockert die Flocken und gibt dann in der Lösung alle Reactionen des Eiweisses. In kohlensaurem Kali sind die Flocken unlöslich. Einige Tropfen phosphorsaures Natron lösen die an der Coagulationsgrenze entstehende Trübung wieder auf, nicht aber oder nur sehr schwer den entstandenen flockigen Niederschlag.

Der ausgeschiedene Körper ist demnach nicht Syntonin, sondern durch sein Verhalten gegen Essigsäure als dem Caseïn nahestehend charakterisirt und vom gewöhnlichen Blutalbumin verschieden. Er kann auch durch wenig Essigsäure ohne Anwendung der Wärme aus dem Muskelsaft erhalten werden.

2. Die *Menge* der Säure wurde nach *Pettenkofer*'s Methode bestimmt, indem man durch Oxalsäure die in einer bestimmten Menge Kalkwasser noch nicht durch die gebildete Säure neutralisirte Menge Kalk titrirte, bis der Tropfen der Flüssigkeit an seinem Rande flüchtig noch die Farbe der Curcuma zeigte. Die Säuremenge wurde stets auf 100 Thl. festen Rückstande im Muskelsaft berechnet und ergab, dass nicht die Blässe oder Färbung noch die Concentration des Saftes, wohl aber die Zeit nach dem Tode bei gleichen Thieren, die Verschiedenheit der Thiere selbst und der Zustand vor dem Tode die Säuremenge im Muskelsafte beeinflussen. Die Säuremenge ist ebenfalls abhängig von der Temperatur; der im Muskel begonnene Process setzt sich auch im Safte fort, in dem die Säure bei niederen Wärmegraden zunimmt, viel rascher jedoch bei höheren. Durch mehrmaliges Erhitzen bis zur untern Coagulationsgrenze (40 °C.) und Abkühlen kann die Säurebildung enorm erhöht und beschleunigt werden, was bei weitem sich nicht erreichen lässt durch einmaliges Erhitzen bei 70—80 °C.

Was die *Natur der Säure* anlangt, wies *H.* nach, dass sie nicht Phosphorsäure sein könne, weil die bei möglichst niederer Temperatur verkohlte Masse eine neutral reagirende Lösung gab. Dieselbe ist ebenfalls nicht flüchtig, geht nicht in den Alkohol, wohl aber ganz in den Wasserauszug über. Zwischen 160 — 200 °C. wurde die Säure zerstört, wo dann der Wasserauszug alkalisch reagirte, was nach Verf. von der Bildung eines flüchtigen Alkali herrührte.

3. Säurebildung und Coagulation stehen in innigem Zusammenhange. Ist die Säuremenge bis zu einem gewissen Grade gestiegen, so tritt stets Coagulation ein; daher ist auch die Temperatur der Coagulation abhängig von der Menge der Säure. Die Temperaturgrenzen der Coagulation werden durch Vermehrung der Säure herabgedrückt und zwar um so mehr, je geringer am Anfange deren Menge war. Die Differenz der Coagulationspunkte zwischen einer neutralen und schwachsauren Flüssigkeit ist viel grösser, als die zwischen einer sauren und einer noch stärker sauern. Die Regelmässigkeit ist so gross, dass man durch Bestimmung der Ausfällungstemperatur den relativen Säuregehalt eines Saftes bestimmen kann.

Die Säurebildung geht der Coagulation voraus; ist bei gewissem Säuregehalt eine Fällung eingetreten und lässt man das klare Filtrat stehen, so nimmt die Säure nachweisbar zu, während erst bei bestimmter Anhäufung derselben eine neue Ausscheidung von Eiweiss erfolgt. Verfasser weist dies durch Titriren und auf optischem Wege nach, indem der Farbstoff des Fleischwassers durch Säuren intensiv dunkel gefärbt wird. Er bringt klares, gefärbtes

Digitized by Google

Fleischwasser in ein weisses Glas und lässt solches im Keller stehen; nach 24 Stunden ist die Flüssigkeit ganz dunkel geworden, aber ohne allen Absatz und klar; nach weiteren 24 Stunden hat sich ein helles Sediment gebildet, welches der fast schwarzen, in dünnen Schichten klaren und ungetrübten Flüssigkeit beim Schütteln eine helle, ziegelrothe Farbe verleiht. Dieselben Veränderungen lassen sich auch in kürzerer Zeit durch Wärme hervorrufen. Der Vorgang verdient demnach den Namen einer „sauren Gährung" mit Recht.

4. Die Ursachen dieser sauren Gährung lassen sich auf entfernte, äussere zurückführen und auf den Modus der innern Vorgänge. Von den entfernten, äussern kommen in Betracht der Sauerstoff, dessen Einwirkung die Entstehung des beim Abdampfen eines Fleischwassers gebildeten caseinähnlichen Stoffes hervorrufen könnte; ein direkter Versuch, wo durch Fleischwasser reines Sauerstoffgas getrieben wurde, ergab ein negatives Resultat; durch Bildung von Ozon aber, beim Schütteln der Lösung mit Quecksilber oder ozonisirten Oelen trat reichliche Coagulation und Herabsetzung des Coagulationspunktes ein, von 45 °C. bis zu 38° C. Das Ozon darf hiemit als Anregungsmittel der sauren Gährung betrachtet werden.

Galvanische Ströme von sehr geringer Stärke sind ebenfalls begünstigende Momente der sauern Gährung und erzeugen je nach der Anordnung der Ketten constant Differenzen in der Menge des ausgeschiedenen Eiweisses.

Zieht man Muskeln mit verdünnten Salzlösungen (Chlornatrium 1,0104s. p. G.) aus, so entsteht in denselben durch Wasser eine Fällung und zugleich Säurebildung, ein Vorgang, welcher auch bei der Fällung des Hühnereiweisses stattfinden kann.

Contraction der Muskeln und Todtenstarre sind ebenfalls von sauerer Gährung und Coagulation begleitet. In zu Tode tetanisirten Thieren geht die heftige Contraction sogleich in Starre über. Nach bedeutenden Contractionen und in tetanisirten Muskeln lässt sich die Säurezunahme durch Titriren sowie durch das Thermometer an der Coagulationstemperatur nachweisen. Der ausgefällte Eiweisskörper lässt sich unter geeigneten Umständen durch das Mikroskop im Muskel selbst sehen.

Um die innern Vorgänge bei der sauren Gährung des Muskelsaftes zu studiren, benützte Verf. die Eigenschaften des Saftes bei öfterem Erwärmen bis zur Coagulationsgrenze stets neue Mengen Eiweiss auszuscheiden und dabei an Säure zuzunehmen, indem er von der Ansicht ausging, dass die Vorgänge ganz analog den im lebenden Muskel stattfindenden seien, hier aber deutliche Endglieder zeigten, die im lebenden Muskel verdeckt seien. Zu diesem Zweck stellte er von demselben Fleischwasser mehrere Partien von je gleichen Mengen her und wärmte die Lösungen bis zum Coagulationspunkte und zwar in der Ordnung, dass die 1. einmal, die 2. zweimal u. s. w. coagulirt wurde. Die coagulirte Lösung kam nach Stehen von einigen Stunden in strudelndes Wasser.

Die dem Glase anhaftenden Coagula wurden sorgfältig dazu gegeben und die Masse getrocknet. Aus den gewogenen Rückständen wurde ein Alkohol- und ein Aetherextract genommen, ersteres abgedampft, getrocknet und gewogen, die durch letzteres aufgenommenen Fettmengen aber indirect bestimmt. Der Rückstand wurde mit kochendem Wasser extrahirt, dieses verdampft und gewogen; der unlöslich gebliebene Rückstand als trockenes Coagulum in Rechnung gebracht.

Wenn auch während des Abdampfens noch gewisse Veränderungen vor sich gehen, die je nach der Dauer und den Zwischenräumen der Erwärmung verschieden sind, so lassen sie doch, weil constant, eine Beurtheilung der Vorgänge zu, der sich auf folgende Sätze erstreckt:

1. Die Summe der festen Bestandtheile nimmt nach jeder Erwärmung ab; es bilden sich, etwa durch den Geruch erkennbare, flüchtige Substanzen.

2. Die Menge des getrockneten Coagulums verringert sich nach jeder Erwärmung.

3. Das Fett wird anfangs ganz sicher vermehrt, bei den öfteren Wiederholungen des Erwärmens aber vermindert.

4. Das Alkoholextract nimmt stets an Menge zu.

5. Das Wasserextract nimmt anfangs ab, steigt aber beim öftern Erwärmen wieder.

6. Die Extractivstoffe nehmen anfangs zu, fallen dann später.

Diese Thatsachen stehen ganz im Einklange mit unseren Vorstellungen über den Stoffwechsel; es werden zuerst die Eiweissstoffe zersetzt, womit schon beim ersten Erwärmen ein Verlust von 0,8 % fester Stoffe durch Verflüchtigung verbunden ist. Ob aus den Eiweissstoffen Fett gebildet werde oder ob Aether einmal mehr Fett extrahiren könne, das ander Male weniger, je nach den Veränderungen der Substanz, lässt Verf. unentschieden, glaubt aber für die Neubildung von Fett vom physiologischen Standpunkte sich erklären zu müssen.

In den spätern Perioden werden, da im Allgemeinen die Wasserextracte ab-, die Alkoholextracte zunehmen, zuerst die dem Eiweiss näher stehenden Zersetzungsproducte gebildet, welche in die entferntern in Alkohol löslichen übergehen. Dabei häufen sich die Extractivstoffe so lange an, als die Bildung flüchtiger Stoffe noch nicht überwiegt, was schon *Helmholtz* in der Anhäufung der Extractivstoffe in tetanisirten Muskeln nachgewiesen hat.

Digitized by Google

5) Die Zustände des lebenden und todten Muskels stehen in inniger Beziehung zu den Vorgängen in dem Fleischwasser. Aus allen von andern Forschern über die Muskelthätigkeit angestellten Versuchen geht die Verminderung der Gesammtmasse, die Bildung flüchtiger durch Haut und Lunge entweichender Bestandtheile die Vermehrung des Fettes und der Extractivstoffe im arbeitenden Muskel hervor, wie es sich im Fleischwasser ebenfalls nachweisen lässt. Die Säurebildung im Muskel kann durch Titriren gemessen werden, ebenso die Ausscheidung von Albumin in unlöslichem Zustande durch die Verminderung des Wasserextractes in tetanisirten Muskeln gegenüber den nicht tetanisirten unter sonst gleichen Umständen. Das stossweise Erwärmen des Wasserauszuges mit Gerinnen entspricht in seinen Wirkungen ganz genau dem Tetanisiren des lebenden Muskels. Die chemischen Processe, welche im Muskel vor sich gehen, laufen ebenso in dem Wasserauszuge ab. Den Ausgangspunkt bildet das Eiweiss; so lange dieses durch den Muskel aufgenommen werden kann, dauert die Leistungsfähigkeit des letztern. Das Auftreten der freien Säure bildet den zweiten Punkt grösster Tragweite im chemischen Processe des Muskels. Durch Zufuhr des alkalischen Blutes wird dieselbe stets wieder neutralisirt; nimmt sie über die genau bestimmten Grenzen wieder zu, so tritt Albumincoagulation ein, welche den Tod des Muskels nach sich zieht. Die Erstarrung des Muskels ist stets mit Eiweissausscheidung verbunden, jedoch ist letztere nicht die alleinige Ursache, sondern als zweiter wesentlicher Factor der Starre wirkt die freie Säure, welche eine Aenderung in der Elasticität und Festigkeit der Muskel hervorbringt. Verf. hat dies mittels seines Myographions nachgewiesen. Zugleich ruft die Anwesenheit freier Säure mit Anhäufung von Zersetzungsproducten eine Aenderung in der Reizbarkeit der Muskeln hervor, wodurch eine neue Quelle von Reizen zu den schon vorhandenen sich hinzugesellt.

Dieses Verhalten erklärt zugleich die grössere Reizungsfähigkeit oligämischer Muskeln gegenüber den blutreichen. Die Säurebildung mit Entfernung der Zersetzungsproducte und Ersatz des Verlorenen ist also der Angelpunkt aller Stoffmetamorphosen des Muskels.

Verf. legt sich nun noch die Frage vor, ob der Stoffwechsel im Muskel absolut vergrössert werden könne? und kommt durch directe Versuche an Fröschen, deren einer Schenkel zu Tode tetanisirt, der andere aber langsam abgestorben war, zu dem Resultat, dass die Vermehrung der Zersetzung und die Vergrösserung des Stoffwandels keine absolute, sondern nur eine relative in der Zeiteinheit vermehrte sei; die Grösse der Zersetzung in der Thätigkeit nebst der in der darauffolgenden Ruhe ist gleich gross wie die in der Ruhe allein, aber auf kürzere Zeit zusammengedrängt.

Ob aber in beiden Fällen der Modus des chemischen Processes derselbe bleibe, ist weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Dr. *Herz* aus Greifswalde hatte bereits im Jahre 1856/57 im Laboratorium des Referenten eine chemische Untersuchung des Ochsenhirns, insbesondere in Bezug auf dessen in Wasser lösliche Stoffe angestellt, von der ich auch eines der Resultate, nämlich die Auffindung von Hypoxanthin bereits im Berichte pro 1857 pag. 179 angedeutet habe. *H.* hat erst im Jahre 1860 die Resultate seiner damaligen Untersuchungen: Harnsäure, Inosit, Hypoxanthin, Xanthin und Milchsäure, dagegen das Fehlen von Kreatin in seiner oben citirten Inaugural-Abhandlung veröffentlicht.

Wicke untersuchte die Plättchen von den Schwanzgürteln des Gürtelthiers (Dasypus sexcinctus). Beim Einäschern verhalten sie sich wie Knochen und liefern 57 % schneeweisser Asche, die noch fest zusammenhält unter Beibehaltung der Form. Eine trockene Schuppe wiegt durchschnittlich 0,15 Grm. Zerkleinert mit Wasser gekocht, liefern sie Leim. Die Asche hat folgende Zusammensetzung:

Phosphorsaurer Kalk	85,326
Phosphorsaure Talkerde	1,187
Kohlensaurer Kalk	11,749
Schwefelsaurer Kalk	0,376
Kieselsäure	0,288
Eisenoxyd	0,648
Chlorkalium	0,562
	100,136

Fluor war nicht nachweisbar.

Die Analyse der Schwanzwirbelknochen gab 57,015 % Asche und diese hatte folgende Zusammensetzung:

Phosphorsaurer Kalk	87,561 %
Phosphorsaure Talkerde	2,181
Kohlensaurer Kalk	10,359
Eisenoxyd	0,288
	100,389

Dr. *Voit* hat in der Leber der Perlmuschel weder Gallenfarbstoff, noch Gallensäuren und Zucker nachzuweisen vermocht; dagegen fand er dieselbe sehr fettreich (9,6 bis 9,7 p. C. der trocknen Substanz). In dem *Bojanus*'schen Organ dieser Thiere konnte er eben so wenig wie in den innerhalb desselben Organs befindlichen kleinen Steinchen von Pectunculus pilosus eine Spur von Harnsäure auffinden. Auch auf Guanin, Xanthin und Hypoxanthin prüfte er bei der Perlmuschel vergeblich.

Digitized by Google

Die weissen und braunen Häute, welche bei Behandlung der Perlmuschelschaalen mit verdünnten Säuren nach Auflösung der Erden zurückbleiben, bestehen nach den Versuchen von *V.* nicht aus Chitin, sondern sind nach ihren Reactionen und Stickstoffgehalt (15 p. C.) eiweissartiger Natur. Als unterscheidendes Reagens zwischen Chitin und Eiweissstoffen ist nach *V.* das *Millon*'sche Reagens anwendbar, welches das reine Arthropoden-Chitin nicht färbt.

Die ganze Schaale der Perlmuschel besteht nach *V.* aus:

Organ. Substanz	4,290
Kohlens. Kalk	93,680
Eisenoxyd	0,390
Phosphorsäure	0,022
Kieselerde, Thonerde u. Verlust	1,618
	100,000

Für das Blut der Perlmuschel, in welchem sich kein Fibrin, dagegen Eiweiss und sparsame Blutkörperchen fanden, welches alkalisch reagirt und an der Luft Krystalle von kohlensaurem Kalk bildet, fand *V.* folgende Zusammensetzung:

Wasser	996,89
Organ. Stoffe	1,22
Unorg. Stoffe	1,89
	100,00

Verhältniss der organischen zu den unorganischen Stoffen = 4 : 6.

Der Parenchymsaft ist dem Blute ähnlich, aber concentrirter, schleimig, schwer filtrirbar, alkalisch reagirend. Er gibt mit Essigsäure erhitzt gewöhnliches Eiweiss. Auch dieser Saft bildet Krystalle von kohlens. Kalk. Der Saft, den diese Thiere ausspritzen, scheint kein Eiweiss zu enthalten. Er gab nur 1,03 per mille feste Theile, wovon 0,70 organische und 0,38 unorganische Stoffe waren. Die 17,92 p. C. des trocknen Mantels betragende Asche bestand hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk, ferner aus kohlensaurem Kalk und Spuren von Eisen- und Schwefelsäure. Das *Bojanus*'sche Organ lieferte 9,14 p. C. einer hellgelben, ebenfalls hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk bestehenden Asche. Der trockne Schliessmuskel ergab 4,62 % Asche, die hauptsächlich aus phosphors. Alkalien bestand. Die trockne Kiemensubstanz lieferte 58,61 p. C. einer hauptsächlich aus phosphorsauren Erden und kohlens. Kalk bestehenden Asche.

Du Bois-Reymond stellte Versuche über die Reaction der electrischen Organe der Fische an. Nach *Schultze* reagiren die elektrischen Organe lebender Zitterrochen auf frischen Schnittflächen deutlich sauer, ebenso ausgeschnittene Stücke davon und die Organe abgestorbener Fische, denen man keine electrischen Schläge mehr entlocken kann. Der wässrige Auszug frischer Organe reagirt ebenfalls deutlich sauer.

D. erhielt bereits 1858 von dem Organ eines Malapterurus 30 Stunden nach dem Tod, obgleich es noch secundär-electrisch-motorische Erscheinungen zeigte, neutrale Reaction. 1859 beobachtete er dasselbe an einem noch frischen, aber weder bei Berührung mit der Hand, noch bei electrischer Reizung mehr Schläge ertheilenden Organe eines abgestandenen Fisches, ebenso nach 24 Stunden. Am 3. Tage war die Reaction sauer, am 4. war Fäulniss eingetreten mit alkalischer Reaction.

Durch 5′ langes Erhitzen in Wasser von 40—50° wird die neutrale Reaction sauer, doch weit schwächer, als beim Erhitzen von Froschmuskeln. Bei Siedhitze waren die Organe in 2′ sauer wie die Nervensubstanz nach *Funke*, doch ist hier die Reaction nicht stärker, als bei 40—50°, sondern eher schwächer.

Da es nun nicht wahrscheinlich ist, dass das frische Organ von Malapterurus neutral, das von Torpedo aber sauer reagire, so ist wohl die beste Annahme die von *Funke* angedeutete, dass das electrische Organ ähnlich dem Muskel nach *D.* und dem Nerven nach *Funke* sich bei dauernder heftiger Leistung säuere, wie man sich dieselbe denken kann bis der Fisch zu Händen des Experimentators gelangt.

Phipson hat in der mit Salpetersäure behandelten organischen phosphorescirenden Substanz des Rochen weder durch Magnesiasalz, noch durch molybdänsaures Ammoniak Phosphorsäure nachzuweisen vermocht, und schliesst daraus, dass das Leuchten nicht von Phosphor bedingt sei. Anfänglich glaubte er der von mehreren Forschern angenommenen Existenz leuchtender Infusorien oder Pilze zustimmen zu müssen, kam aber später zu der Ansicht, dass das Leuchten durch eine noch unbekannte organische Verbindung hervorgerufen werde, die gleich dem Phosphor grosse Verwandtschaft zum Sauerstoff habe. Dabei ist aber nicht zu vergessen, dass die phosphorescirende Substanz der Fische unter Wasser leuchtet, was beim Phosphor nicht der Fall ist. —

Städeler gibt als einfache und leichte Darstellungsweise des Xanthins aus thierischen Organen folgende an:

Die Substanzen werden zerhackt und mit Glaspulver oder grobem Quarzsand gleichmässig zerrieben, dann mit Weingeist zu einem dünnen Brei angerührt, erwärmt und die Flüssigkeit abgepresst. Der Rückstand wird einige Stun-

Digitized by Google

den lang mit Wasser von etwa 50° digerirt und die abgepresste Flüssigkeit mit der weingeistigen vereinigt. Nach abdestillirtem Weingeist und abfiltrirten Eiweissflocken wird das Filtrat eingeengt und zuerst mit Bleizucker, dann mit Bleiessig und schliesslich mit essigsaurem Quecksilberoxyd gefällt.

Der Bleizucker-Niederschlag kann meistens beseitigt werden, während die Bleiessig- und Quecksilbersalzfällung durch Schwefelwasserstoff zerlegt Inosit, Xanthin und Hypoxanthin liefern.

St. erhielt so aus 5½ Kilogrm. *Hundefleisch* im Bleiessig-Niederschlag 0,052 Grm. Xanthin, und im Quecksilber-Niederschlag 1,312 Grm. Xanthin und Hypoxanthin, im Ganzen mithin 0,025 p. C. des frischen Fleisches.

Ochsenfleisch (Lendenmuskeln) lieferte im Quecksilber-Niederschlag 0,0156 p. C. vom Gewicht des Fleisches. Nach abfiltrirtem Quecksilber-Niederschlage liefert die mit Schwefelwasserstoff behandelte Flüssigkeit beim Verdunsten in gelinder Wärme noch 0,06 p. C. des Fleisches an Kreatin, und auf Zusatz von Chlorzink eine kleine Menge Kreatinin-Chlorzink.

Ochsenleber gab im Quecksilberniederschlag 0,0113 p. C. xanthinähnlicher Körper.

Pancreas und *Nieren* stehen sich nach *St.* hinsichtlich des Gehaltes an diesen Körpern fast gleich, enthalten aber weniger als die Leber. Noch viel ärmer zeigte sich die Milz. Am allerwenigsten wurde aber in den Speicheldrüsen, Halslymphdrüsen und Gehirn des Ochsen davon vorgefunden.

Städeler publicirte eine umfassende Abhandlung über Tyrosin, von welcher jedoch das Meiste bis jetzt mehr chemisches als physiologisches Interesse hat.

Hervorzuheben möchte in dieser Beziehung nur sein, dass *St.* in Folge fortgesetzter Untersuchungen neben dem Leucin auch das Tyrosin bei niederen Thieren sehr verbreitet vorkommend fand, und dass es von ihm am häufigsten bei den Arthropoden z. B. im Flusskrebs, in Spinnen, Raupen und Puppen, während in Schmetterlingen nur noch Leucin gefunden wurde. Die Nachweisung geschah durch Zerreiben der noch lebenden Thiere mit Glaspulver, Anrühren mit Weingeist und Erwärmen im Wasserbade. Die abgepresste weingeistige Flüssigkeit und der hierauf durch Digestion mit Wasser von 50—60° erhaltene Auszug wurden vereinigt mit Bleiessig gefällt, durch Schwefelwasserstoff entbleit und zum Syrup verdunstet. Das Tyrosin schoss dann gemengt mit Leucin an.

Das von *Wittstein* in dem amerikanischen Ratanhia-Extract gefundene angebliche Tyrosin erwies sich in den von *St.* und *Ruge* vorgenommenen Versuchen als ein dem Tyrosin verwandter, aber weniger Stickstoff und mehr Kohlenstoff und Wasserstoff enthaltender Körper.

St. stellte das Tyrosin aus Ochsenhorn durch beständiges Kochen mit einer Mischung aus 1 Vol. Schwefelsäure und 5 bis 4½ Wasser dar. Als bestes Verhältniss ergab sich ihm auf 1 Gewichtstheil Hornspäne 2 Gewichtstheile Schwefelsäure. Nach erfolgter Zersetzung wurde die Flüssigkeit mit dem doppelten Volum Wasser verdünnt und mit dünnem Kalkbrei bis zur alkalischen Reaction versetzt, filtrirt, gepresst und noch einmal mit heissem Wasser ausgelaugt. Die auf ⅔ des Volumens der angewandten verdünnten Säure verdampfte Flüssigkeit wurde sodann mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt, und nach 12stündigem Stehen das mit Gyps und Schwefelkupfer gemengte Tyrosin mit verdünnter Natronlauge und etwas kohlensaurem Natron erhitzt und filtrirt, abermals mit Schwefelsäure und zuletzt mit Essigsäure neutralisirt und das nach 12stündigem Stehen abgeschiedene Tyrosin aus der Ammoniaklösung umkrystallisirt. *St.* erhielt nach dieser Methode etwa 4% Tyrosin und 8% Leucin.

Dem selbst mehrmal aus Ammoniak umkrystallisirten Tyrosin hängt nach *St.* immer eine kleine Menge einer schwefelhaltigen Substanz an, die durch Fällung mit basisch essigsaurem Blei und nachherige Behandlung des Filtrats mit Schwefelwasserstoff entfernt werden kann.

Aus mit Tyrosin *übersättigter* verdünnter Salzsäure krystallisirt dasselbe in ziemlich dicken Prismen, die krustenförmig zusammenhängen, frei von Salzsäure heraus. Es sind oblonge Prismen mit auf die schmalen Seiten aufgesetztem horizontalen Doma.

Das reine Tyrosin löst sich in 150 Theilen kochendem Wasser und in etwa 1900 Theilen Wasser von 16°. In Aether ist es unlöslich. Von kaltem und kochendem Weingeist von 90% scheint es nahezu 13500 Theile zur Lösung zu erfordern. Durch die Anwesenheit amorpher Extractstoffe nimmt seine Löslichkeit in Weingeist bedeutend zu.

Bleizucker und Bleiessig fällen das Tyrosin nicht, wohl aber fällt aus einer Bleiessig enthaltenden Lösung nach Zusatz von Ammoniak das Tyrosin theilweise heraus.

(Mit diesen Angaben stimmen die von mir darüber gesammelten Erfahrungen vollkommen überein. *Scherer.*)

Während essigsaures Quecksilberoxyd für sich das Tyrosin nicht fällt, wird es, wenn Bleiessig in der Flüssigkeit sich befindet, dadurch fast vollständig gefällt, und kann aus dem Niederschlag durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff leicht rein erhalten werden. Auch salpetersaures Quecksilberoxyd wirkt für sich nicht, wohl aber nach Zusatz von etwas Aetznatron fällend. Der

Digitized by Google

weisse Niederschlag enthält Tyrosin, Quecksilber und Salpetersäure.

Als Reactionen für Tyrosin führt *St.* nur an die von *B. Hoffmann* angegebene rothe Färbung beim Kochen einer *nicht zu verdünnten* Tyrosinlösung mit salpetersaurem Quecksilberoxyd; ferner die *Piria*'sche, wobei *St.* empfiehlt das Tyrosin mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure zu benetzen und in einer kleinen Porzellanschale zu erwärmen. Dabei löse sich das Tyrosin mit vorübergehend tief rother Farbe auf. Man setzt nun Wasser und eine Milch von kohlensaurem Baryt zu, bis die saure Reaction verschwunden ist, kocht auf, filtrirt und setzt dem je nach Umständen concentrirten Filtrate neutrale Eisenchloridlösung zu. Ist dem Tyrosin nicht zu viel Leucin beigemengt, so soll die schön violette Färbung nach dieser Methode stets eintreten.

(Die von mir beschriebene viel einfachere und selbst bei Anwesenheit von Leucin ganz sichere Reaction scheint Hrn. *Städeler* nicht bekannt zu sein. *Scherer*).

St. hat Verbindungen des Tyrosins mit Natron, Baryt, Kalk und Silber dargestellt, in denen je 2 Aequivalente Metall sich befinden; beim Silber eine krystallinische Verbindung auch mit 1 Aeq. Silber.

Ferner beschreibt derselbe verschiedene Verbindungen des Tyrosins mit Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, das Nitrotyrosin und seine Verbindungen mit Säuren und Basen, ein Dinitrotyrosin, die Tyrosinschwefelsäure und ihre Verbindungen, und endlich die Einwirkung von Chlor auf Tyrosin. Unter dem Namen *Erythrosin* beschreibt *St.* ferner ein durch Einwirkung von Salpetersäure sowohl bei Ueberschuss der Säure, als bei Ueberschuss von Tyrosin sich bildendes Oxydations-Product, welches in Wasser, Weingeist und Aether für sich unlöslich ist, sich aber leicht in schwefelsäurehaltigem Weingeist löst und durch Neutralisation mit Ammoniak daraus theilweise gefällt wird. Dasjenige, was im Weingeist gelöst bleibt, ist im auffallenden Licht undurchsichtig roth, im durchfallenden Licht grünlich. Auch im Kalk und Natron löst sich das Erythrosin mit braunrother oder dunkelvioletter Farbe. Wird eine solche Lösung bei Luftzutritt erhitzt, so färbt sie sich grün. Das Erythrosin hat mithin in seinem Verhalten einige Aehnlichkeit mit dem Hämatin.

Bödeker beschäftigte sich mit *Cooper Lane* mit der Nachweisung des *Inosits*. *W. Müller* hatte denselben schon aus Gehirn von Menschen und Thieren dargestellt. Man erhitzte jedoch, um jeder Vermuthung, derselbe entstehe erst nach dem Tode, auszuweichen, Ochsenhirn, noch warm durch ein Sieb gerieben, mit Wasser und etwas essigsaurem Bleioxyd rasch zum Kochen und filtrirte.

Handelte sich's nur um Nachweisung des Inosits, so brauchte man nur das gelöste Blei mit Schwefelwasserstoff zu fällen, das Filtrat im Wasserbade einzudicken und Alkohol bis zu bleibender Trübung zuzusetzen; man kochte abermals, liess 12 Stunden stehen und fand dann zwischen den Gerinnseln einer zähen leimartigen Substanz die farblosen Krystallgruppen von prismatischen Inositkrystallen.

Reiner erhält man ihn allerdings, wenn man, statt die Lösung direct abzudampfen, den Inosit erst durch Bleiessig fällt und dann durch Schwefelwasserstoff zersetzt.

Sie fanden, dass der Inosit bei reichlichem Alkoholzusatz selbst in der Winterkälte gelöst bleibt, die Lösung sich aber durch Zusatz von etwas Aether milchig trübt und nach einigen Stunden mit flimmernden Krystallblättchen von reinem Inosit erfüllt, ähnlich den Cholestearinblättchen.

Der Inosit fand sich sowohl im Ochsen-, als Schweinehirn und im Pancreas von Ochsen. Ein Viertel einer Ochsenlunge genügte, um daraus den Inosit darzustellen. —

Bezüglich der vom Ref. angegebenen Inosit-Reaction mit Salpetersäure, Ammoniak und Chlorcalcium beobachtete *B.*, dass das Ammoniak hiebei ganz entbehrt werden kann, indem durch blosses Verdampfen mit Salpetersäure, Zusatz von Chlorcalcium-Lösung und abermaliges Abdampfen die schöne rothe Färbung eintritt.

(Ich kann dieses letztere nach eigenen Proben bestätigen. Dagegen gelang es mir bei der Untersuchung von 20 Pfund Pancreas nicht, Inosit nachzuweisen. *Scherer*.)

H. Schiff führt in *Liebig*'s Annalen, Bd. 115, p. 313, Beschwerde darüber, dass ich bei Besprechung seiner Angabe über die Färbung des Cholesterins durch Abdampfen mit Salpetersäure und Behandlung des Rückstandes mit Ammoniak (siehe Bericht über pathologische Chemie pro 1858, pag. 74) beigefügt habe, dass ich diese Reaction nicht bestätigen könne. Hr. *Sch.* bezweifelt, ob ich das Recht gehabt habe, von einer Nichtbestätigung zu sprechen, da ich Natron anstatt Ammoniak angewendet habe.

Wer die kurze Angabe von *Schiff* über die Färbung von Cholestearin durch Salpetersäure und Ammoniak als Anhängsel des Vordersatzes in dessen oben citirter Notiz liest, wird gewiss gleich mir der Ansicht sich nicht entschlagen können, dass H. *Schiff* die von mir in den Würzburger Verhandlungen Bd. VII. pag. 262 beschriebenen Reactionen des Tyrosin, Hypoxanthin u. s. w. als auch dem Cholestearin zukommend und daher als nicht characteristisch für diese Stoffe habe schildern wollen. Da ich nun bei diesen Reactionen Salpetersäure und Natronlauge anwende, während H. *Schiff* für seine

Digitized by Google

Cholestearin-Reaction Salpetersäure und Ammoniak gebraucht, so musste ich doch gewiss, um die unbegründete Verdächtigung der so characteristischen, von mir angegebenen Reactionen zu widerlegen, Aetznatron anwenden. Hierin lag also, wie H. *Schiff* nun wohl begreifen wird, meine Berechtigung. Dass übrigens selbst von diesem abgesehen die *Schiff*'sche Reaction auf Cholestearin nichts weniger als characteristisch ist, möchte schon daraus hervorgehen, dass *Sch.* ursprünglich diese Färbung als eine *„tiefrothe"* bezeichnet, während dieselbe im 115. Bd. der Annalen allmälig *„einen Stich in die Farbe des Goldschwefels"* erhalten hat.

Sch. gibt ausserdem noch eine weitere Reaction an, die durch eine Mischung von 2—3 Vol. concentrirter Salzsäure oder Schwefelsäure und 1 Vol. mässig verdünnter Eisenchloridlösung bewirkt werde. Dampfe man nämlich eine geringe Menge Cholestearin, welche man mit einem Tropfen obiger Mischung zusammen gerieben hat, über freiem Feuer ein, wobei man bei Anwendung von Salzsäure das Verdampfen bis zur Trockne fortsetzt, so färbe sich der Rückstand zuerst rothviolett und dann prachtvoll blauviolett. Erst bei stärkerem Erhitzen werde das Ganze missfarbig. *Sch.* hat sich durch Controllversuche überzeugt, dass diese Reaction nicht von Anwesenheit von Farbstoffen oder anderen Gallenbestandtheilen, Fetten u. s. w. bedingt werde. Auch die Chloride des Goldes, Platins, ferner eine Mischung von Salzsäure und doppelt chromsaurem Kali sollen diese Reaction geben, während sie durch Königswasser, oder eine Mischung aus Salzsäure und Salpetersäure oder chlorsaurem Kali nicht bewirkt wird.

Wegen einer weiteren am Schlusse seines Artikels angebrachten Reclamation über meinen Bericht bezüglich der von *Schlossberger* und *Schiff* beschriebenen Bildung von Vivianit im lebenden Organismus (vergl. Jahresbericht der pathol. Chemie von 1858 pag. 89) muss ich Hrn. *Schiff* ersuchen, die Abhandlung von *Schlossberger* im Archiv für gem. Arbeiten Bd. IV. Heft 1 zu lesen. Er kann sich dort überzeugen, dass die Mittheilung im Jahresbericht nur Referat und nicht eigenes Bedenken war.

Stokvis stellte Versuche über die Umsetzung der Harnsäure im Thierkörper an, um daraus das Auftreten derselben in den Organen und im Blut bei gleichzeitiger Abwesenheit derselben im Harn zu erklären. Er fand die Harnsäure in der Milz des Menschen, Ochsen, Kalbes, Schweines und Pferdes. Nicht gefunden hat er sie in der Milz von Hunden, Kaninchen, Tauben. Gefunden wurde sie von ihm ferner in der Leber des Schweines, Hundes, säugender Kälber, des Pferdes und des Menschen, während er sie in der Leber von Kaninchen und in der Leber von Hunden und Pferden während des Verdauungsactes, ferner in der Leber eines jungen Hundes, der 5 Tage gehungert hatte, und in der Leber von Tauben nicht aufzufinden vermochte.

In den Nieren von Thieren und Menschen wurde dieselbe meistens vergeblich gesucht. Endlich gab der Harn gut gefütterter wie hungernder Kaninchen negative Resultate bezüglich der Harnsäure. Ebenso der Urin von Kühen und Schweinen.

Behufs Prüfung der Frage, ob die Umsetzung der Harnsäure im Organismus erfolgt, wählte *St.* den Menschen und Hund als Object seiner Versuche, weil das Vorhandensein der Harnsäure in deren Körper nicht bezweifelt werden könne. Die Versuche am Menschen stellte er an seiner eigenen Person an. Er war damals 24 Jahre alt, war mit medicinischer Praxis, chemischen und andern Versuchen beschäftigt und beobachtete während der Versuchszeit genau dasselbe Regime rücksichtlich der Nahrungsmittel. Er stellt die Resultate seiner Versuche in einer Tafel zusammen, aus denen sich Folgendes ergibt: Er nahm 2,5 Gran harnsaures Kali zu sich, die Menge des Harnstoffes im Harn veränderte sich dabei nicht wesentlich. Er nahm sodann 5 Gran harnsaures Natron, bei starker Körperbewegung; der Harnstoff des Harnes stieg von 8,39 auf 11,31. Endlich nahm er 7,50 Gran harnsaures Natron, gleichfalls bei starker Bewegung; der Harnstoff des Harns stieg von 26,28 auf 29,59, die Harnsäure des Harns von 0,674 auf 0,928. Er schliesst hieraus, dass die Harnsäure in Harnstoff umgewandelt werde und macht noch auf die Zunahme der Harnmenge mit Abnahme des spec. Gew. nach dem Gebrauche von Harnsäure aufmerksam.

Bei seinen Versuchen an einem Hunde nahm der Harnstoff des Harns auf den Genuss von Harnsäure enthaltender Ochsenmilz nicht zu; auch erschien die genommene Harnsäure nicht als solche im Harn.

Bei Einspritzung von 0,8 Gramm harnsaurem Ammoniak in die Jugularvene eines Hundes ging die Harnsäure nicht in den Harn über, der Harnstoff dagegen stieg von 4,65 auf 6,14.

St. fragt nun, ob bei der Umwandlung der Harnsäure in Harnstoff auch noch andere Stoffe entstehen, namentlich Allantoin und Oxalsäure.

Bezüglich ersterer Substanz hat *St.* keine beweisenden Versuche angestellt, will aber bei Wiederholung der Versuche von *Staedeler* zu Resultaten gekommen sein, die negativer Art waren.

Auch bei dem innerlichen Gebrauche von 5 und 3,9 Gramm Allantoin erhielt *St.* keine beweisenden Resultate bezüglich der Harnstoffzunahme.

Digitized by Google

Neubauer's Angabe, dass das Allantoïn nach dem Gebrauche von Harnsäure nicht im Urin vorkommt, fand *St.* bestätigt, ebenso die von *Wöhler*, dass Allantoïn durch Salpetersäure in Harnstoff verwandelt wird.

Was die Entstehung von Oxalsäure aus Harnsäure betrifft, so konnte *St.* in seinem Harn nach dem Gebrauche von Harnsäure nie Oxalate mit hinreichender Sicherheit microscopisch finden.

Zur Erweisung, dass Harnsäure in der Leber umgesetzt wird, befreite *St.* frische Leber durch Einspritzung von Wasser in die Pfortader von Blut und erwärmte 20 oder 30 Gramm der Leber fein vertheilt mit einer bekannten Menge von neutralem harnsaurem Kali oder Natron eine gewisse Zeit auf 30—40° C. und bestimmte dann die Harnsäuremenge der Flüssigkeit. Er fand so vor der Erhitzung in der Leber eines Hundes 0,3228 Gr., nach der Erhitzung 0,0082 Gr. Harnsäure, in der Leber eines Pferdes vor der Erhitzung 0,5722 Gr. und nach der Erhitzung keine Harnsäure.

Lebern von Thieren (Ochs, Pferd, Hund), welche gefastet hatten, zerlegten die Harnsäure nicht.

Ueber Harn.

A. Lücke. Ueber die Anwesenheit von Hippursäure im menschlichen Harn und ihre Auffindung. *Virchow*'s Arch. Bd. XIX. p. 196.

D. Neubauer. Beiträge zur Harnanalyse. Arch. f. gem. Arbeiten. Bd. VI p. 319.

H. Bamberger. Ist Ammoniak normaler Harnbestandtheil? Würzb. med. Zeitschr. Bd. I. p. 146.

Dr. Hamon. Nouvel urinomètre très simple, et d'une extrême sensibilité. Gaz. des Hôpit. Nro. 94.

Dr. Bödeker. Ein Beitrag zur Kenntniss des Stoffwechsels im gesunden Körper. *Henle*'s und *Pfeuffer*'s Zeitschrift. 3. R. Bd. X. p. 153.

E. Thiriaux. Pharm. à Bruxelles. Examen des urines. Journ. de Chim. méd. (Nichts Neues enth.)

Haughton. On the Natural Constants of the Urine of Man. The Dubl. Quat. Journ. Allg. (Eine Fortsetzung der bereits im vorjährigen Berichte angezeigten Arbeit.)

Lücke theilt seine Beobachtungen über das Vorkommen der Hippursäure im Harn und eine neue Methode zu deren Erkennung mit.

Bei geringen Spuren von Hippursäure kann die Erkennung derselben aus der Krystallform leicht Täuschungen veranlassen, da dieselbe von vielen Zufälligkeiten abhängig und leicht mit der des Gypses und Chlorammoniums zu verwechseln ist. *Lehmann*'s *Methode* hat nach *Lücke* den Nachtheil, dass man stets Oxalsäure in das Aetherextract bekommt und so zu weiterer Behandlung genöthigt ist. *L.* lässt starke Salpetersäure bei Siedhitze auf Hippursäure einwirken, trocknet ein und erhitzt den Rückstand in einem Glasröhrchen. Der Dampf entwickelt einen intensiven Geruch nach Nitrobenzin. Dasselbe Resultat ergibt Benzoësäure. Bei der Zimmtsäure verdeckt der specifische Zimmtgeruch jeden andern. Mischt man beim Abdampfen irgend einen andern durch Salpetersäure in der Hitze nicht veränderlichen Stoff bei, so verliert man nichts durch Verflüchtigung und bringt die Substanz bequemer aus der Schale in das Kölbchen. 0,02 Gramm Hippursäure mit Kochsalz 2 Gramm in 100 Ccm. Wasser gelöst ergaben sonach den allerintensivsten Geruch, obgleich Naphthalin beigemengt war. *L.* erhielt von den Stoffen, welche etwa mit Hippur- oder Benzoësäure zusammen vorkommen oder in Benzoylkörper übergeführt werden können, wie Albumin, Leim, Harnsäure, Harnzucker, Salicin, Salicylursäure, Chelseidinsäure, Anis-, Pyrogallus-, China-, Pikrinsäure, Naphthalin, Phtalsäure, Indigo, Isatin, keine Nitrobenzinreaction.

L. fand, dass die Essigsäure in vielen Fällen, selbst bei gemischter Nahrung, im normalen menschlichen Harn gänzlich fehlt, nicht aber bei vorzugsweise pflanzlicher Kost. Im Harn von Kaninchen, Meerschweinchen und Hunden, sowie im Ochsenblut und den Excrementen von Bombyx pudibunda fand er sie nicht, in letzteren auch keine Harnsäure. Dagegen fand er Hippursäure nebst wenig Eisen und viel Mangan in einer Hydrocelenflüssigkeit.

Kühne's Beobachtung, dass die Hippursäure auch nach dem Genuss von Bernsteinsäure im Harn auftrete, kann *L.* nicht bestätigen. Die Vermehrung durch Obstgenuss ist bekannt. *L.* fand sie durch verhältnissmässig kleine Mengen Preisselbeeren (Vaccinium vitis Idaea) ungemein vermehrt, und von deren Farbstoff dunkelroth gefärbt. Die Krystallform der aus dem Aetherextract der Beeren erhaltenen freien Säure ist nach *L.* zwar die der Benzoësäure, sie ist stickstofffrei, schmilzt leicht, sublimirt und verflüchtigt sich in stark reizenden Dämpfen, ist in kaltem Wasser nicht leicht, leicht in heissem Wasser, Alkohol und Aether löslich. Dagegen gelang es nicht, mit Salpetersäure Nitrobenzin zu erzeugen. Die Benzoësäure war daher nicht constatirt, und zu weiterer Untersuchung mangelte der Stoff. Der Farbstoff zeigt im Harn veränderte Löslichkeitsverhältnisse, wird in heissem und kaltem Wasser unlöslich, färbt sich mit Ammoniak und Kali blau, mit Natron grün.

Auch die Multebeeren (Rubus chamaemorus) erhöhen nach *L.* die Hippursäureausscheidung sehr, und die freie Säure der Beeren zeigte dieselben Verhältnisse wie die der Preisselbeeren. Sie enthalten noch eine zweite Säure

Digitized by Google

(vielleicht Citronensäure). Der gelbe Farbstoff der Beeren, welcher gleichfalls in den Harn übergeht, wird durch Schwefelsäure tiefblau.

Dr. *Neubauer* bestätigt nun die Brauchbarkeit des von Dr. *Pincus* im vorigjährigen Berichte angegebenen Verfahrens, bei Titrirung der Phosphorsäure des Harns mittelst essigsauren Uranoxyds ohne vorherige Filtration eine Prüfung mit Ferrocyankalium vorzunehmen, indem das einmal gebildete phosphorsaure Uranoxyd durch Ferrocyankalium nicht mehr zersetzt werde. Die Methode der Bestimmung wird daher von *N.* jetzt in folgender Weise ausgeführt:

50 CC. des zuvor filtrirten Harnes werden in einem Becherglas im Wasserbade erwärmt, essigsaures Natron und etwas freie Essigsäure zugesetzt und so lange mit der Lösung des essigsauren Uranoxyds versetzt, bis der Niederschlag sich nicht vermehrt. Letzteres nimmt man deutlich wahr, wenn man am Glasrand, ohne umzurühren, die Uranlösung langsam herabfliessen lässt. Man prüft nun einen Tropfen der Flüssigkeit auf einem Porzellanteller mit einem Tropfen Ferrocyankaliumlösung, ob ersterer einen schwachen braunen Schimmer annehme. Ist dieses den Fall, so erhitzt man noch kurze Zeit im Wasserbade und prüft wieder. Im Falle ein neuer, mit Ferrocyankalium geprüfter Tropfen nicht mehr sich braun färbt, setzt man vorsichtig noch Uranlösung zu, bis die Endreaction constant ist.

N. hat sich wiederholt überzeugt, dass außer der Phosphorsäure kein Harnbestandtheil fällend auf das Uransalz einwirkt.

Als zweckmässigste Concentration für die Uranlösung empfiehlt *N.* eine solche, dass 1 CC. der Lösung 5 Milligm. Phosphorsäure fälle.

N. vertheidigt ferner die von ihm vorgeschlagene Methode der Berechnung der festen Bestandtheile des Harns aus dem specifischen Gewichte und dem Quotienten 2,328 (vergl. vorigjährigen Bericht pag. 249) gegen die von Dr. *Huppert* in den *Schmidt*'schen Jahrbüchern dagegen erhobenen Bedenken.

Endlich theilt derselbe eine Reihe von Versuchen über den Gehalt des normalen Harnes an Kreatin mit und berechnet denselben zu etwa 0,5 Grm. per Tag für den Erwachsenen.

Die von der Ausfällung des Kreatinins mittelst Chlorzink aus 600 Pfund Harn verbleibende Mutterlauge hat *N.* zur Gewinnung von Xanthin verwendet, indem er die mit Wasser verdünnte Mutterlauge mit einer Lösung von essigsaurem Kupferoxyd versetzte und längere Zeit kochte. Der erhaltene braune Niederschlag gut ausgewaschen und in verdünnter Salpetersäure gelöst, wurde mit salpetersaurem Silberoxyd gefällt und nach dem Umkrystallisiren aus verdünnter heisser Salpetersäure und Waschen mit ammoniakalischer Silberlösung mit Schwefelwasserstoff zersetzt.

Aber erst nach Auflösung des Abdampfungsrückstandes in starker Salzsäure und Behandlung mit Thierkohle ferner Behandlung mit Ammoniak u. s. w. (Methode des Referenten) wurde das Xanthin rein erhalten. Seine Menge betrug 1 Gramm.

Die Mutterlauge von Darstellung des Xanthins gab schliesslich auf Zusatz von Salzsäure nach längerem Stehen eine Krystallisation, aus der 16 Grm. reine Benzoësäure erhalten wurden.

Versuche, welche *N.* mit Kreatinin sowohl als Kreatin und salpetersaurem Quecksilberoxyd anstellte, ergaben, dass zwar beide dadurch aus wässeriger Lösung nicht gefällt werden, aber gleich dem Harnstoff die Fähigkeit besitzen, die Gelbfärbung des Quecksilbersalzes bis zu einem bestimmten Punkte zu verhüten. *N.* glaubt daher, dass der Kreatingehalt des Harnes auf die Harnstoffbestimmungen in etwas influire.

Die Verbindungen von Kreatin und Kreatinin mit salpetersaurem Quecksilberoxyd können nach *N.* durch vorsichtigen Zusatz von Sodalösung nach einigem Stehen krystallisirt erhalten werden.

Prof. *Bamberger* hat Versuche angestellt, um zu ermitteln, ob normaler Harn Ammoniak enthalte. Er hat zu diesem Behufe den Harn in einem Destillationsapparate gekocht und die übergehenden Dämpfe theils auf ihre Reaction geprüft, theils in Salzsäure aufgefangen und dann zur Trockne verdampft, theils in eine Auflösung von Haematoxylin geleitet.

In keinem Falle konnte es hiebei auch nur eine Spur von Ammoniak nachweisen, im Gegentheil reagirte das Destillat meist schwach sauer. Wurde dagegen dem Harn auf 500 CC. auch nur $^1/_2$ CC. eines 8,7 pCt. Ammoniak enthaltenden Liq. Ammonii caust. zugesetzt, so ergab sich in dem Destillate alsbald durch die Reaction auf Lacmus und Haematoxylin der Ammoniakgehalt zu erkennen. Wurde ferner dem Harn Kali- oder Natronlauge zugesetzt, so ging gleichfalls Ammoniak über. *B.* leitet letzteres jedoch nur von zersetztem Harnstoff ab.

Weiter beobachtete derselbe, dass die Luft, sowohl des Laboratoriums, als auch selbst von unbewohnten und ungeheizten Zimmern, so viel Ammoniak enthält, dass in Platinchloridlösung, welche auf einem Objectgläschen sich befand, Krystalle von Platinsalmiak entstanden.

Eiweisshaltiger Harn bei Morbus Brightii ohne urämische Erscheinungen, ebenso aber auch normaler Harn, dem etwas Hühnereiweiss zugesetzt worden war, gab beim Kochen und Destilliren deutlich Ammoniak.

Dr. *Hamon* hat zur Bestimmung des specifischen Gewichts des Harns statt der zerbrech-

Digitized by Google

lichen und wenig tragbaren Glasaräometer ein einfaches Instrument construirt, zu dessen Verfertigung man nur einen Korkstöpsel als Schwimmer, ein Stückchen Blei als Ballast und ein Stängchen Fischbein oder einen Federschaft als Scalenträger nebst Siegellack bedarf, um das Ganze compact und wasserdicht zu machen. Zuerst verfertigt man die Scala, indem man auf einem Federschafte von etwa 35 Mm. Länge und 1 Mm. Breite von einem Ende anfangend mit einem Federmesser Abtheilungen von 1 Mm. markirt auf die Länge von 3 Centimetern, jedoch so, dass der leichtern Ablesung wegen jeder fünfte Theilstrich durch einen tiefern Einschnitt besonders gekennzeichnet wird. Das andere nicht graduirte 5 Mm. lange Endstück wird im Apparate befestigt. Hierauf wird ein Kork über einer Flamme mit Siegellack leicht überzogen und in seiner obern Fläche ein enges Loch mit einem Federmesser gemacht, um das untere Ende der Federschaftscala aufzunehmen. An die untere, noch nicht mit Siegellack überzogene Fläche des Korkes befestigt man ein Stückchen Blei von der Schwere, dass der ganze Apparat in reinem Wasser tiefer einsinkt, als bis zum Anfangspunkte der Eintheilung. Nun bleibt nur noch übrig, das Instrument zu normiren. Man nimmt mit einer Feile so lange vom Blei hinweg, bis der oberste Punkt der Scala genau mit der Oberfläche des Wassers zusammenfällt. Da der Harn stets schwerer ist als reines Wasser, so wird ein Theil der Scala über dem Niveau bleiben. Dieses Instrument hat aber den Nachtheil, dass es nur für Dichtigkeiten brauchbar ist, welche nur wenig über der des Wassers stehen. Dr. *H.* hat dadurch abgeholfen, dass er sich für Harn von beträchtlicherem specifischen Gewicht mehrere andere Scalen von grösserem Durchmesser construirte, die in die an der Oberfläche des Korkes befindliche Oeffnung eingesteckt werden. Das Instrument wird dadurch für dichteren Harn passend, aber auch zugleich für geringere Unterschiede im specifischen Gewichte weniger empfindlich.

Der ganze Apparat kann in ein Rührchen gebracht werden, welches nur 6 Centim. Länge und 1 Centim. Breite hat. Nach derselben Idee liess Dr. *Mallet* Urinometer construiren, deren Schwimmer aus Aluminium und Silber und deren Scala aus Fischbein bestand.

Für jedes Instrument muss eine Tabelle berechnet werden, welche das für jeden Grad gehörige specifische Gewicht angibt, indem man Kochsalzlösungen von bestimmtem Gehalte herstellt, deren specifisches Gewicht auf anderem Wege bekannt ist, und sieht, wie weit der Urinometer einsinkt. Das specifische Gewicht der Kochsalzlösung wird dann in der Tabelle neben dem betreffenden Theilstriche angemerkt. Dr. H. führt mehrere Fälle von Albuminurie, Morb. Brigthii etc. an, wo ihm sein Urinometer gute Dienste leistete. Er kommt durch zahlreiche urinometrische Versuche zur Ueberzeugung, dass in Krankheiten mit sthenischem Character der Harn durch ein grosses, in solchen mit asthenischem durch ein geringes specifisches Gewicht ausgezeichnet sei.

Bödecker theilt als Beitrag zur Kenntniss des Stoffwechsels im gesunden Organismus die Untersuchung des von 9 gesunden jungen Männern in 24 Stunden gelassenen Harnes mit. Dass die entleerte Menge von 24 Stunden in den folgenden Fällen mit Sorgfalt vollständig gesammelt wurde, ist nach *B.* hier als gesichert anzunehmen.

	I.	II.	III. a	III. b	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Spec. Gew.	1028	1019	1023,5	1025	1019	1015,5	1024	1015,5	1023	1017
Gesammtmenge	1430	2160	1150	615	1600	1370	1080	1380	1050	1150
Harnstoff	38,9	38,1	35,3	33,0	31,4	30,2	28,1	22,8	22,4	20,9
Harnsäure	1,3	0,6	0,5	1,2	0,7	0,3	1,4	?	0,4	0,3
Schwefelsäure	1,9	4,4	4,1	1,9	2,9	2,6	2,6	2,3	2,3	1,3
Phosphorsäure	4,0	3,2	2,3	2,0	2,8	3,2	2,8	2,9	2,9	1,8
Chlor	6,3	12,6	6,0	4,7	11,6	5,8	5,2	6,9	9,7	6,9
Kalk	0,4	0,2	0,6	0,2	0,5	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2
Magnesia	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—	—	0,1
Fester Rückstand	65,8	76,7	60,4	—	—	56,8	46,8(?)	—	52,8	38,8

Die Gesammtmenge von 24 Stunden ist in Cub.-Centimetern gegeben, die übrigen Stoffe in Grammen für jenen Zeitraum.

Mit starker Ausscheidung von Harnstoff sehen wir meist auch eine entsprechend hohe Zahl für die Phosphorsäure verknüpft.

Die Bestimmung des festen Rückstandes ist bekanntlich sehr schwierig. Bei zu langsamer Austrocknung zersetzt sich Harnstoff, bei zu hoher Temperatur (nur bis 100°) riskirt man wieder Harnstoff zu verlieren. *B.* legt daher auf diese Zahlen keinen zu hohen Werth. Dagegen kann den übrigen Bestimmungen kein wesentlicher Fehler anhaften. Er empfiehlt und beschreibt auch gelegenheitlich die Titirung der Phosphorsäure durch salpetersaures Uranoxyd,

Digitized by Google

da das essigsaure Uranoxyd zu leicht durch Sonnenlicht zersetzbar ist.

Die Quantität der täglich von gesunden Menschen ausgeschiedenen Hippursäure ist nach *B.* jedenfalls viel bedeutender als die der gleichzeitig ausgeschiedenen Harnsäure. Beträgt die Harnsäure 0,5—1, so beträgt die Hippursäure 1—2 Grm.

Ueber Magen- und Darmgase.

Planer. Die Gase des Verdauungsschlauches und ihre Beziehungen zum Blute. Sitzungsberichte d. k. k. Akad. d. W. B. XLII. p. 308 ff.

Prof. *Planer* hat über die Zusammensetzung der Gase des Intestinalrohres in kleinen verschiedenen Abtheilungen, sowie deren Abhängigkeit von der Nahrung Untersuchungen angestellt, und da diese Aufgabe weder durch Analyse der Darmgase an Leichen, noch durch Untersuchung der Gase aus dem Rectum Lebender zu lösen war, hierzu Hunde benützt, welche einige Tage lang ausschliesslich mit einer bestimmten Nahrung gefüttert, und einige Stunden nach ihrer letzten Mahlzeit getödtet wurden. Nach Eröffnung der Bauchhöhle wurden die einzelnen Abschnitte des Darmkanals sogleich unterbunden und mit Fett bestrichen, und der Gasinhalt unter Quecksilber in Glasgefässe entleert. Zu gleicher Zeit wurde der Inhalt einzelner Abtheilungen des Verdauungsschlauches, ohne mit der Luft in Berührung gewesen zu sein, in Glasglocken gebracht, welche mit Quecksilber abgesperrt waren, unter der Voraussetzung, dass der im Darmkanale begonnene Process auch ausserhalb bei derselben Temperatur sich fortsetzen werde, und in der Hoffnung, hierdurch die relativen Mengen der durch chemische Umsetzung gebildeten Gase ausmitteln und etwaige geringe Mengen von Gasen auffinden zu können, weil hier die während des Lebens störend einwirkende Diffusion zwischen Darm- und Blutgasen ausgeschlossen war. Diese Voraussetzung bestätigte sich aber nicht, da eine andere Umsetzung des Inhaltes vor sich geht, wozu der Grund im Temperaturwechsel, in dem Mangel des Zuflusses neuen Darmsaftes und in der aufgehobenen Resorption zu suchen ist.

Bei Menschen wurden die Gase aus Leichen genommen, an welchen durch die herrschende Kälte die Fäulniss hintangehalten war. Darmgase durch Auspumpen zu erhalten, war selbst bei Meteorismus stets ohne Erfolg. Die Gase wurden nach *Bunsen*'s Methode analysirt. Die Ergebnisse sind in folgender Tabelle übersichtlich zusammengestellt.

	Magengase			Dünndarmgase				Dickdarmgase				
	CO_2	O	N	CO_2	H	O	N	CO_2	H	SH	N	
I. *Hund.* Fleischfütterung. 5 Stunden nach der Mahlzeit getödtet	25,2	6,1	68,7	40,0	15,8	—	45,5	74,2	1,0	0,7	23	stinkend
Dickdarminhalt unter der Glocke nach 8 Tagen entwickelt	—	—	—	—	—	—	—	98,7	—	1,3	—	„
II. Fleischfütterung. 3 Stunden nach der Mahlzeit	—	—	—	28,6	Spur	—	67,4	84,0	2,4	Spur	13,3	stinkend
Dünn- und Dickdarminhalt ausser dem Darm in 24 Stunden entwickelt	—	—	—	80,7	19	—	—	99	—	1	—	„
nach 14 Tagen	—	—	—	—	—	—	—	99,8	—	Spur	—	„
III. Brodfütterung. 5 Stunden nach der Mahlzeit getödtet	—	—	—	38.8	6,3	Spur	54,2	—	—	—	—	geruchlos
IV. Hülsenfrüchte. 5 St. nach der Mahlzeit	32,9	0,8	66,3	47	46,7	—	3,9	65	29	—	6	geruchlos
Gas aus Dünn- u. Dickdarminhalt entwickelt nach 24 Stunden	—	—	—	86	33	—	—	98,1	1,9	—	—	„
Gas aus Dünn- u. Dickdarminhalt entwickelt nach 3 Wochen	—	—	—	73	27	—	—	100	—	—	—	„

Im Magen fanden sich im Allgemeinen nur geringe Mengen Gas, so dass sie nur in 2 Fällen zur Analyse hinreichten. Die vorwiegenden Bestandtheile sind Stickstoff und Kohlensäure. Vergleicht man die Kohlensäure mit dem nach dem gefundenen Stickstoff berechneten Sauerstoff, so ergibt sich, dass das Volum der Kohlensäure das Doppelte des verschwundenen Sauerstoffs beträgt:

Digitized by Google

	N. gefunden	Diesem entsprechendes Volum O.	O gefunden	Also verschwundener O.	Gefundene CO_2
I	68,7	18,2	6,1	12,1	25,2
IV	66,3	17,5	0,8	16,7	32,9

Im Dünn- und Dickdarm wird anfangs sowohl bei Fleisch- als bei Pflanzennahrung Kohlensäure und Wasserstoff gebildet, beim Eintritt in den Dickdarm aber nur Kohlensäure, mit äusserst geringen Spuren von Wasserstoff, wie auch die dem Colon ascendens entnommenen Fäcalmassen nur Kohlensäure entwickeln. Bei vegetabilischer Nahrung bildet sich im Dickdarminhalte weder im Leben, noch bei 3wöchentlichem Stehen ausser dem Darme, eine Spur Schwefelwasserstoff, und das Gas bleibt stets ganz geruchlos. Bei Fleischnahrung tritt jedoch mit der Fäcalbildung Schwefelwasserstoff auf, der jedoch nie 1 % übersteigt, und zugleich bildet sich ein ekelhafter Riechstoff, der jedoch ohne Einfluss auf die Resultate der Analyse ist. Derselbe kann daher, da er bei Pflanzennahrung fehlt, nicht ein Zersetzungsproduct der Gallenbestandtheile sein.

Ein weiterer, nicht unwichtiger Unterschied zwischen Fleisch- und Pflanzennahrung gibt sich dadurch kund, dass bei ersterer die Gasentwicklung im Dünndarm höchst unbedeutend ist, während bei letzterer ganz bedeutende Gasmengen gebildet werden. Im Dickdarm findet aber kein Unterschied mehr statt.

Ein Kohlenwasserstoffgas wurde bei Hunden sowohl bei Fleisch- als bei Pflanzennahrung weder im Darm, noch in dem ausserhalb des Darmes während 3wöchentlichen Stehens Gebildeten im Widerspruche mit den frühern Analysen Anderer, gefunden.

Das Volumverhältniss der im Dünndarm entwickelten Gase wurde durch Diffussion der Blutgase nicht sehr gestört, weil dieselbe im Verhältniss zu der raschen Gasentwicklung zur Zeit des Todes (3 — 5 Stunden nach der letzten Mahlzeit) äusserst gering war; dasselbe liess sich daher noch ganz genau ableiten.

In Versuch IV., wo der Stickstoffgehalt auf 3,9 % gesunken, also die aus dem Magen herübergekommenen Gasmengen äusserst gering waren, betrug das Verhältniss der Kohlensäure zum Wasserstoff 47:48,7 also nahe 1:1. In den übrigen Fällen ist jedoch noch ziemlich viel Stickstoff vorhanden. Jedoch unter der Annahme, dass die Magengase noch so ziemlich in demselben Verhältniss im Dünndarm sich vorfinden, erhält man nach Abzug der aus dem Magen stammenden, wie oben angegeben, berechneten Kohlensäure solche Zahlen, welche das Verhältniss der Volumina beider Gase deutlich erkennen lassen. Berechnet man das zu dem gefundenen Stickstoff nach dem Verhältnisse der Zusammensetzung der atmosphärischen Luft gehörige Sauerstoffvolum und bringt das doppelte Volum Kohlensäure in Abrechnung, so ergibt sich das Verhältniss der übrigbleibenden Kohlensäure zum gefundenen Wasserstoffe in I. u. IV. wie 1:1, demnach zu gleichen Volumen. Im Falle III. jedoch, wo die Verdauung nicht unter normalen Umständen vor sich ging, weil die Hunde das Brod allein schwer verdauen, findet sich auf 2 Volumina Kohlensäure nur 1 Vol. Wasserstoff. Dasselbe Verhältniss beider Gase hatte sich auch unter der Glasglocke aus dem Darminhalte gebildet, wo ebenfalls die Zersetzung nicht mehr unter normalen Umständen erfolgte.

Da während der Gasentwicklung die saure Reaction sowohl des Dünn- als Dickdarminhaltes immer stärker wird, so suchte *P.* die Natur der Säure näher zu bestimmen, erhielt aber nur geringe Mengen einer flüchtigen Säure, wobei sich auch kein Geruch nach Buttersäure erkennen liess, so dass die Angabe Frerichs als ungenügend betrachtet werden muss, nach welcher sich im Darm aus Milchsäure Buttersäure nebst gleichen Volumen Wasserstoff und Kohlensäure bildet, $C_{12}H_{12}O_{12} = C_8H_8O_{42} + 4H + 4CO_2$.

Ebensowenig konnte Verf. im Dickdarme das Vorhandensein von Essigsäure, und damit das der essigsauren Gährung nach Frerichs, constatiren.

Da im Magen nie Wasserstoff gefunden wurde, und die gebildete Kohlensäure in bestimmtem Verhältnisse zur eingebrachten atmosphärischen Luft steht, so dürfte eine abnorme Gasentwicklung im Magen stets mit abnormen Verhältnissen der Umsetzung des Speisebreies zusammenfallen. Da sich durch Gährungsversuche des Darminhaltes ergeben hatte, dass mit der Bildung von freier Säure die Gasentwicklung abnehme, so wurden folgende Versuche angestellt, um zu eruiren, ob der Speisebrei im Magen einer Gährung mit Wasserstoffentwicklung fähig und ob die freie Säure von irgend einem Einfluss darauf sei. Es wurde Mageninhalt eines mit Hülsenfrüchten gefütterten, $7\frac{1}{2}$ Stunden nach der Mahlzeit getödteten Hundes unter zwei Glasglocken über Quecksilber gebracht, und der eine Theil mit frisch gebrannter Magnesia neutralisirt. Dieser Theil entwickelte rasch eine reichliche Menge Gas, während der stark saure Brei erst nach 36 Stunden eine geringe Gasentwicklung begann; das Gas bestand ganz aus Kohlensäure, was einen andern Umsetzungsprocess voraussetzen lässt. In dem neutralisirten Antheile jedoch bildeten sich reichliche Mengen von Wasserstoff, und zwar war das Verhältniss der $CO_2 : H = 2:1$, gleich dem im Dünndarme des mit Brod gefütterten Hundes und

Digitized by Google

dem bei der Gährung ausserhalb des Darmes. Dasselbe Verhältniss wurde gefunden, als man einem Hunde 3—4 Grm. Magnesia usta unter die Speisen mischte und die Magen- und Dünndarmgase untersuchte. Auch hier fand sich dann im Magen Wasserstoff, der sich zur Kohlensäure wie 1 : 2 verhielt. Die freie Säure verhindert demnach die Gasentwicklung im Magen.

Als Ergebnisse seiner Untersuchungen hebt Verf. hervor: Bei Fleischfressern besteht das Magengas aus Stickstoff von eingebrachter atmosphärischer Luft, deren Sauerstoff verschwindet, jedoch durch 2 Volumina Kohlensäure ersetzt wird.

Im Dünndarme tritt eine Gährung mit Entwicklung gleicher Volume Wasserstoff und Kohlensäure ein, die bei Pflanzen- und bei Fleischnahrung gleich bleiben, bei letzterer jedoch in absolut geringerer Menge auftreten. Bei Verdauungsstörungen sowie bei Gährung ausserhalb des Darmes tritt eine Aenderung in den entwickelten Volumina der Kohlensäure und des Wasserstoffs ein, indem das Verhältniss beider Gase 2 : 1 wird. Freie Säure verlangsamt die Wasserstoffgährung und verhindert deren Eintritt. Mit Uebergang des Darminhaltes in den Dickdarm, mit Anfang der Fäcalbildung, ist nur Kohlensäureentwickelung vorhanden, bei animalischer Nahrung tritt jedoch noch Schwefelwasserstoff und ein stinkender Riechstoff hinzu.

Bei Untersuchung der Darmgase menschlicher Leichen fand *Planer* nur dieselben Gase wieder, wie bei dem Hunde und zwar in demselben Verhältnisse, so dass die Analysen derselben nichts Neues bieten. Verf. suchte ausschliesslich den von andern Analytikern angegebenen Kohlenwasserstoff zu bestimmen und fand in einem Falle von Strictur des S romanum, die lange Zeit bestanden hatte, einen Kohlenwasserstoff, den er als Grubengas erkannte.

Die procentische Zusammensetzung dieses Gases war folgende:

Kohlensäure	34,19
Grubengas $C_2 H_4$	12,88
Stickstoff	50,20
Schwefelwasserstoff	Spur
Sauerstoff	2,73

Das Grubengas scheint sich erst nach längerem Verweilen der Contenta im Darme anzuhäufen, so dass es bei normalen Verhältnissen kaum nennenswerthe Mengen der Gesammtgase bilden dürfte.

Auch bei Gährung der menschlichen Fäcalstoffe bei gemischter Nahrung bildet sich unter der Glasglocke Grubengas, aber nur 0,1% der Gase nach 8tägigem Stehen. *Planer* verfolgte die Gasentwicklung der Pflanzenfresser nicht weiter, weil diese Untersuchung von anderer Hand in Angriff genommen ist.

Zur Erörterung der Wechselwirkung der Blut- und Darmgase hat Verf. zuerst die Angaben *Magendie's* u. *Girardin's* von der Gassecretion aus dem Blute in leere unterbundene Darmschlingen näher geprüft. Einem mit Fleisch gefütterten Hunde wurde 10 Stunden nach der letzten Mahlzeit der Bauch geöffnet und eine 10″ lange Darmschlinge durch laues Wasser vollständig gereinigt und unten und oben unterbunden. Nach 2 Stunden wurde der Hund getödtet. Die Schlinge war ausgedehnt, und schien mit Luft gefüllt zu sein. Bei der Entleerung unter Quecksilber erwies sich jedoch der Inhalt nur als Schleim ohne die geringste Spur von Luft. Am andern Tage hatte sich jedoch Gas, aus Kohlensäure mit Spuren Schwefelwasserstoff bestehend, ausgeschieden. Die angebliche Gassecretion aus dem Blute in den leeren Darm ist hiemit widerlegt und zugleich die Ursache der Gasentwicklung auf die abnorme Schleimsecretion zurückgeführt.

Die Versuche über die Gasdiffusion zwischen Blut und Darm ergeben Folgendes:

In die gereinigte, leere Darmschlinge eines Hundes wurde Luft eingelassen. Nach $1^1/_2$ Stunden ergaben sich 55,26 Vol. des Gases zusammengesetzt aus:

Kohlensäure	6,41
Sauerstoff	5,48
Stickstoff	43,37

Dem gefundenen Stickstoff entsprechen 11,5 Sauerstoff; ist nun kein Stickstoff absorbirt worden, so berechnen sich auf 6,02 ins Blut übergegangenen Sauerstoff 6,4 aus dem Blut in den Darm getretene Kohlensäure. Ein gleicher Versuch mit Wasserstoffeinfüllen ergab auf 10 Vol. desselben 2,5 Kohlensäure. Dabei war die Darmschlinge bedeutend zusammengefallen.

Schwefelwasserstoff in den Dickdarm gebracht bringt nach 2 Minuten Vergiftungserscheinungen hervor, liess sich aber nicht in der ausgeathmeten Luft nachweisen. Um zu prüfen, ob sich die Gase aus dem Darmkanal auch im Blute nachweisen liessen, wurde einem Hunde ein Gemenge von Wasserstoff und Schwefelwasserstoff in den Dickdarm eingeführt und der letztere dann unterbunden. Dann, nach 15 Minuten, wurde das Blut der Carotis und jenes der Pfortader und untern Hohlvene nach der von *Lothar Meyer* angegebenen Weise gesammelt und im luftleeren Raume zuerst ohne, dann mit Zusatz von Weinsäure gekocht und die Gase analysirt. Schwefelwasserstoff liess sich deutlich nachweisen, während Wasserstoff wegen der geringen absoluten Gasmenge nicht mit Sicherheit bestimmt werden konnte.

Es wurde Schwefelwasserstoff im arteriellen Blute gefunden, so dass man annehmen darf, dieses Gas verschwinde nur langsam aus dem Blute.

Digitized by Google

Um endlich zu bestimmen, ob bei Retention der Fäces sich eine abnorme Gasbildung einstelle, oder ob sich die Volumverhältnisse der Gase ändern, wurde einem Hunde der Mastdarm unterbunden und nach 7 Tagen, als der Hund eben verschied, die Gase aus dem Blute, welches den Geruch der Fäcalgase bei Fleischnahrung darbot, und im Darminhalte und Magen untersucht. Ersteres war nur in geringer Menge vorhanden und frei von Schwefelwasserstoff; letzteres war ziemlich viel und bräunte Bleipapier leicht. Das Ergebniss war, dass sich abnorme Gase nicht bilden, dass aber das Verhältniss der Gase eine bedeutende Aenderung erfährt, indem, wie vorauszusehen, Wasserstoff und Schwefelwasserstoff ganz verschwinden, Kohlensäure im Verhältniss zum Stickstoff so lange abnimmt, bis ein Gleichgewicht der Spannung der Kohlensäure im Blut und der im Darm sich herstellt. Dass keine Kohlensäure durch den Magen entwichen war, bestätigte die Zusammensetzung des darin befindlichen Gases, welches nur die normale, aus dem verschwundenen Sauerstoffe ableitbare Menge Kohlensäure enthielt, während dies nicht der Fall hätte sein können, wenn noch Kohlensäure aus dem Dünndarme hinzugekommen wäre. Zugleich erhalten die Angaben zuverlässiger Kliniker, dass beträchtliche Gasansammlungen im Darme verschwanden ohne Abgang durch eine der beiden Oeffnungen, ihre Bestätigung.

Digitized by Google

Bericht

über die

Leistungen in der pathologischen Chemie

von

Dr. SCHERER,
Professor in Würzburg.

Allgemeine Werke.

Dr. *W. Valentiner*. Die chemische Diagnostik in Krankheiten. Dargestellt für Aerzte. Berlin 1860, bei F. Schneider. 192 Pag.

Dr. *Valentiner*'s chemische Diagnostik in Krankheiten ist ein speciell dem Bedürfnisse des praktischen Arztes gewidmetes Werk, welches bezweckt, demselben die einfacheren leicht anzustellenden Versuche zu zeigen, deren Vornahme jene Resultate, die bereits gesicherter Besitz der Wissenschaft geworden sind, erzielen lässt. Es kann in der Regel nicht die Aufgabe des praktischen Arztes sein vollständige Analysen zu machen, sondern nur die pathologischen Objekte in so weit zu prüfen, dass der Nachweis gewisser charakteristischer Bestandtheile derselben Aufschluss darüber gebe zu welcher Categorie das pathologische Object gehöre. *V.*'s Werkchen geht von diesem Gesichtspunkte aus und dient dabei zugleich als sehr nützlicher Leitfaden, um Jenen, die mit den chemischen Beziehungen pathologischer Zustände weniger bekannt sind, deren Bedeutung für das Krankheitsbild zu entwickeln.

Eine kurze Einleitung ist den nothwendigsten chemischen Reagentien und Utensilien gewidmet.

Im ersten Capitel p. 7—60 werden die chemischen Verhältnisse bei Krankheiten des Verdauungskanales und seiner accessorischen Drüsen abgehandelt. Mit einer kurzen physiologischen Skizze des Verdauungsprocesses beginnend, bespricht der Verf. zuerst die chemischen Factoren der Digestion im Speichel, Magensaft, pankreatischen Safte, in der Galle und den Darmsäften, hierauf die chemischen Bestandtheile der Nahrungsmittel und geht sodann zu den abnormen Bestandtheilen des Speichels und den chemischen Anomalien der Magenverdauung über. Die Untersuchung des Erbrochenen auf normale oder anomale Beschaffenheit der in Verdauung begriffenen Nahrung, auf beigemengte Flüssigkeiten des Organismus, auf lokal alterirte Sekrete u. s. w. auf Blut, Galle, Schleim, Eiter, Fäcalmassen endlich auf Harnstoff, kohlensaures Ammoniak und Zucker wird kurz und dennoch das Wesentlichste umfassend besprochen.

Daran reiht sich die Untersuchung der Mastdarmdejectionen, der Kothkonkremente, Faecalmassen und schliesslich wie bei dem Vomitus die Untersuchung der Darmdejekte auf pathische Ergüsse.

In analoger Weise behandelt der Verf. in dem zweiten Abschnitte dieses ersten Kapitels die chemisch-diagnostischen Momente bei Krankheiten der Leber und Milz, wobei zuerst die physiologische Bedeutung der Leber, die Gallensekretion und ihre Anomalieen, die Reaction des Gallenfarbstoffs und der Gallensäuren, dann Icterus, Polycholie und Acholie, Gallenkonkretionen, Melitaemie, endlich die blutbildende Thätigkeit der Leber in ihren chemischen Beziehungen zu Alterationen der Blutmischung und in Kürze die pathologisch-chemischen Beziehungen der Milz zur Besprechung kommen.

Digitized by Google

Das zweite Kapitel ist den chemischen Verhältnissen in den Krankheiten der Respirationsorgane und Anomalieen ihrer Sekrete, sowie den Krankheiten des Gefässsystems gewidmet. — In ersterer Beziehung ist ebenfalls wieder eine kurze Skizze der normalen Respiration vorausgeschickt und an diese schliessen sich dann die qualitativen Abnormitäten der exspirirten Luft, der Ammoniak-Gehalt derselben, die katarrhalischen Absonderungen der Respirations-Schleimhäute, der eitrige Auswurf, das kroupöse Exsudat des Larynx, die pneumonischen Sputa, die jauchigen und brandigen Sputa, der tuberkulöse Auswurf, Blutauswurf, die ödematösen Sputa, Pigment und Fett in Zellen, endlich die Lungenkonkremente an. Auch in Bezug auf die Alterationen des Blutes wird zuerst auf den Unterschied des arteriellen und venösen Blutes kurzer Bezug genommen, die Färbung desselben durch Lufteinwirkung berücksichtiget, zu den Blutungen innerer Organe übergegangen und die Aenderungen, die das so ergossene Blut durch Beimischung anderer Stoffe erleiden kann, besprochen. Die Bedeutung des Fibrins für stattgefundene Blutung, die Blutkuchenbildung, die Beurtheilung des Werthes quantitativer medicinischer Blutanalysen, qualitativer Mischungsänderungen des Blutes und schliesslich die Normen für gerichtliche Erkennung von Blutflecken beschliessen dieses Kapitel.

Die Chemie des Harnes und seiner pathologischen Alteration umfasst die Betrachtung des normalen Harnes pag. 91—105, die Aenderungen desselben in Bezug auf die Quantität seiner normalen Bestandtheile p. 106—120, das Vorkommen abnormer Bestandtheile p. 120—146, die Beimengungen von Stoffen aus dem Bereich der Harnorgane oder der benachbarten Theile p. 146—154, die Retention des Harnes in den Harnwegen und deren Folgen, die Konkrementbildung und deren Untersuchung p. 154—171 und endlich die spezifischen Urine p. 171—174. Dass auch bei diesen Veränderungen stets die semiotische und diagnostische Bedeutung berücksichtiget wurde, ist selbstverständlich. Am Schlusse dieses Kapitels bespricht der Verf. noch kurz das Wesen und die Bedeutung der Urämie.

Im 4. Kapitel behandelt der Verf. jene diagnostisch-chemischen Momente, welche nicht an ein bestimmtes physiologisches System geknüpft sind, nämlich den Abscesseiter, die Tuberkelmasse, endlich hydropische Ergüsse, die hydropischen Höhlenexsudate, Hydrops fibrinosus, Cysten, Atherome und Meliceris-Geschwülste, Echinococcen-Inhalt, Gangrändetritus und Jauche, die Hautsekrete und als schliesslichen Anhang das Fruchtwasser, die Milch und das Colostrum.

Indem wir in dem Vorstehenden eine möglichst vollständige Uebersicht des Abgehandelten zu geben bemüht waren, war es unsere Absicht das ärztliche Publikum auf den reichhaltigen Inhalt aufmerksam zu machen und dadurch zur Verbreitung dieses Schriftchens möglichst mitzuwirken. Es würde uns zu weit geführt haben und dem Plane dieser Berichte widersprochen haben, zugleich die zahlreichen Prüfungsmethoden anzugeben, die ja ohnedies auch alle bereits schon länger Eigenthum der Wissenschaft sind.

Ueber Blut und Organe.

Richardson. Della sopra-alcalinità del sangue. Lo sperimentale. No. 10 & 11. 1859.

Kaulich, J. Ueber Aceton-Bildung im thierischen Organismus. Prager Vierteljahresschr. Bd. III. p. 58.

De Luca. Recherches chimiques sur le foie et sur les matières grasses provenant du contenu de l'appareil circulatoire d'un individu atteint d'atrophie du pancreas. Compt. rend. T. 51 p. 217.

Comaille, A. Recherches sur la composition des os atteints de carié. Monit. des sciences. 2e Sér. T. 2. No. 60. p. 473.

Dr. *A. Friedleben.* Beiträge zur physikalischen und chemischen Constitution wachsender und rhachitischer Knochen der ersten Kindheit. Zeitschr. f. Kinderheilk. III. 2. p. 147.

Friedreich N. und *Kekulé H.* Zur Amyloidfrage. Virchow's Archiv. Bd. XVI. p. 50.

Richardson theilt seine Beobachtungen über das Vorkommen des Ammoniaks im Organismus mit. Das Vorkommen desselben bei gewissen Krankheiten im Blut ist bekannt. Seine Versuche mit demselben an Thieren ergaben Erscheinungen, die grosse Aehnlichkeit mit den typhösen hatten. Die Gegenwart von überschüssigem Ammoniak im Organismus Typhöser sei augenscheinlich. Der Athem bläue geröthetes Lackmuspapier und beschlage eine mit Salzsäure befeuchtete Glasplatte mit Salmiakkrystallen. Die Blutkörper fand er zusammengeklumpt, difform und zum Theil gelöst, gerade wie in mit Ammoniaklösung behandeltem Blut. Noch ausgesprochener zeigt das Blut dieses Verhalten bei Cholera, wo durch die unterdrückte Nierensecretion der Harnstoff nicht ausgeschieden wird und in kohlensaures Ammoniak übergeht.

Könnte das Blut das Ammoniak absorbiren wie das Wasser, welches sein 800faches Volum aufnimmt, so würde jeder Ort, wo sich Ammoniakdünste durch Verwesung organischer Substanzen entwickeln, als ein Heerd von Krankheiten unbewohnbar sein. Allein die Temperatur des Blutes und die Gegenwart fixer Alkalien in demselben befähigen es weniger zu dieser Absorption. Die wässerige Beschaffenheit des Blutes muss es natürlich dafür empfänglicher machen. Dieser Fall sei indess selten, und dabei seien die Krankheitserscheinungen vorübergehend wie die Ursache.

Digitized by Google

R. machte darüber eine persönliche Erfahrung. In einem Zimmer, worin ammoniakalische Dünste in so starker Verdünnung verbreitet waren, dass man sie nicht mit dem Geruche wahrnehmen konnte, verursachte ihm die Luft demungeachtet Kopfschmerz, Schwindel, Eckel und Schwäche, die an frischer Luft bald wieder verschwanden, nichts destoweniger aber bei öfterer Wiederholung ein anhaltendes Unwohlsein herbeiführen könnten.

R. glaubt, dass der reizbare, fieberische und anämische Zustand bei Individuen, welche in schlechter Luft verweilen, von der angegebenen Ursache abhängig sei. Dieser Zustand muss gerade nicht immer dadurch entstanden sein, allein, einmal entstanden, wird Verlauf und Heftigkeit des Fiebers gewiss durch Einathmen einer Luft begünstigt, welche auch nur $^1/_{10000}$ Ammoniak enthält.

Der Tabakrauch enthält viel Ammoniak, wie der krystallinische Anflug einer mit Salzsäure befeuchteten Glasplatte zeigt. Der Athem aller starken Raucher ist entschieden alkalisch. *R.* fand das Blut eines solchen — Morgens, bevor er geraucht hatte — normal, und es coagulirte in wenig Minuten, während dasselbe, nachdem 20—25 Pfeifen geraucht waren, an der Luft nicht coagulirte und difforme Kügelchen zeigte. Der Athem war intensiv ammoniakalisch, dabei keine Neigung zu Muskelbewegung und grosse Reizbarkeit.

Ohne Zweifel wird durch fortgesetztes Rauchen eine grosse Menge Ammoniak absorbirt, wie schon die rasche Veränderung des Blutes zeigt. Die Schwäche und Anämie, der Eckel und die Nervosität bei starken Rauchern beruhe sicher auf der Hyperalkalinität des Blutes durch den Tabakrauch.

Bei unterdrückter Nierenfunction zersetzt sich der Harnstoff im Körper, das Blut wird hyperammoniakalisch und verflüssigt, es coagulirt nicht. Die Respiration wird stark ammoniakalisch. Bei heftigen Fällen von Scharlachfieber, wo die Nierenfunction unterdrückt ist, ist die übelriechende Respiration mit alkalinischen Ausscheidungen übersättigt, Coma und Convulsionen treten auf.

Bei Erschöpfung durch excessive Anstrengungen, besonders bei gleichzeitig anhaltendem Fasten, ist die mit der Respiration entwickelte Ammoniakmenge sehr bedeutend. Die Entkräftung durch dürftige Ernährung ist an und für sich die Ursache von Krankheiten, welche sich durch Dünnflüssigkeit des Blutes, Ausschwitzungen und Ergiessungen charakterisiren; die Respiration ist alkalisch und die Blutkörper sind mehr oder minder gelöst. Die Ausleerungen des Magens und Darms sind übelriechend und ammoniakalisch; Convulsionen und Coma sind denen ähnlich, welche eine schleichende alkalische Vergiftung begleiten. Kurz, wenn das Gleichgewicht zwischen den Kräften der Regeneration und denen der Auflösung gestört ist, so erfolgt alsbald Zersetzung oder Putrescenz, unter deren Producten die excessive Ammoniakentwicklung zu allgemeinen Krankheitserscheinungen führt, welche man mit dem Namen „typhöser Zustand" bezeichnet.

Beim Einathmen von Kohlensäure bis zur schwachen Vergiftung coagulirt das Blut an der Luft langsam. Allein wenn bei höchst vorsichtigem Zusatz von Kali, so dass dieses nicht neuerdings lösend wirkt, starke Coagulation mit Ammoniakentwicklung erfolgt, so bildet offenbar die aufgenommene Kohlensäure mit dem Alkali eine Verbindung, welche an der Luft nicht sogleich entweicht.

Wenn tiefe Abscesse, die durch Fistelgänge mit der Luft in Verbindung stehen, zersetzten Eiter enthalten, so entwickelt sich bei der Zersetzung Ammoniak, und wenn dieses nicht entweichen kann, so wird es zum Theil von den benachbarten Geweben absorbirt und so in's Blut geführt. Hier entsteht natürlich eher Blutvergiftung, als es zur Erschöpfung des Organismus kommt.

Eine andere Quelle des Ammoniak ist Harnverhaltung durch Zersetzung des Harns in der Blase.

In welchem Zusammenhang die Veränderung der Blutkügelchen mit dem Ammoniakgehalt des Blutes steht, lässt sich nicht genau angeben. Doch kann man annehmen, dass dieselben nach der Veränderung und theilweisen Lösung durch das Alkali, als unverträglich mit dem Leben unter theilweiser Mithinwegnahme des Alkali sich im Blut erneuern und nach Verlauf einiger Wochen allmälig ihre normale Beschaffenheit wieder annehmen.

Die Diagnose eines hyperalkalischen Zustandes ergibt sich gewöhnlich leicht durch die ammoniakalische Ausdünstung der Lunge und der Haut bei Difformität der Blutkörperchen.

Kaulich suchte die Wahrscheinlichkeit von *Putters'* Beobachtung über das Vorkommen des Aceton im menschlichen Körper durch seine, unterstützt von *Lerch* vorgenommenen Untersuchungen zur Gewissheit zu erheben. Er destillirte 700 Pfund diabetischen Harn, welcher durch den Geruch einen Gehalt von Aceton erkennen liess, zuerst in einer Kupferblase, dann in Glaskolben, so dass nur das zuerst, bei etwa 90° C. Uebergehende aufgefangen wurde. Die fractionirte Destillation wurde 4—5mal vorgenommen nnd so das Destillationsproduct auf etwa eine Unze eingeengt. Er liess dann dasselbe über ausgeglühtem Aetzkalk stehen, goss ab, destillirte abermals, entwässerte über geschmol-

Digitized by Google

zenem Chlorcalcium und destillirte nun in einer Retorte mit Thermometer. Die Flüssigkeit fing bei 45° C. an, überzugehen, dann stieg die Temperatur und blieb zwischen 60 und 61° längere Zeit unverändert. Der eigentliche Siedepunkt war bei der kleinen Menge der Flüssigkeit um so weniger zu bestimmen, als sie stets etwas Chlorcalcium enthielt. Die bei 60—61° bei 738,8 M.M. Luftdruck übergehende Flüssigkeit unterwarf er der organischen Analyse. Sie war vollkommen wasserklar, leichtflüssig, sehr flüchtig, stark lichtbrechend, von charakteristischem Acetongeruch und brennendem, dann kühlendem Geschmack. Sie brannte mit weisser, am untern Rande blauer, nicht russender Flamme. Mit Schwefelsäure oder Aetzkali versetzt, bräunte sie sich bald und bildete nach langem Stehen an der Luft eine dunkelbraune, wachsartige Masse. Die Verbrennung mit Kupferoxyd ergab:

C	60,70
H	10,80
O	28,50
	100,00

Die Formel des Aceton $= C_6 H_6 O_2$ verlangt in 100 Theilen:

C_6	36	62,07
H_6	6	10,34
O_2	16	27,59
	58	100,00

Die Flüssigkeit musste danach noch nicht vollkommen rein sein, wurde daher nochmals mit Chlorcalcium behandelt und ergab nun bei vier Analysen:

	II.	III.	IV.	V.
C	60,84	60,36	60,18	60,56
H	10,60	10,72	10,65	10,90
O	28,56	28,92	29,17	28,54
	100,00	100,00	100,00	100,00

Die Zusammensetzung stimmte also noch nicht genau mit der des Aceton überein. Das Mittel dieser Zahlen schien der Formel $C_{14} H_{15} O_5$ zu entsprechen. Dieselbe erscheint jedoch trotz der auffallenden Uebereinstimmung der Resultate auf den ersten Blick unhaltbar. Man muss den Körper nach seinen Eigenschaften jedenfalls für Aceton erklären und die Abweichung in der Zusammensetzung in einer Verunreinigung suchen. Der Kalkrückstand ergab auch bei der Destillation einige Tropfen eines gelben Oels von Pfeffermünzgeruch, den auch der Chlorcalciumrückstand zeigte. Bekanntlich entsteht auch ein solches bei 200° C. siedendes Oel durch Behandlung des Aceton mit Aetzkalk. Da jedoch dieses Oel bei seinem hohen Siedepunkt mit den ersten Portionen des Destillats nicht übergegangen sein konnte, und fast alle den verschiedensten Fractionen entnommenen Verbrennungen fast gleiche Zusammensetzung ergaben, so kann man die Verunreinigung diesem Oel nicht beimessen. Zieht man aber von der gefundenen Formel $C_{14} H_{15} O_5$ 2 Atome Aceton ab, so bleibt $^1/_2$ Atom Alkohol $C_2 H_6 O$. Diese Beimengung von Alkohol würde auch die Erhöhung des Siedepunktes erklären. Die Trennung desselben von Aceton ist aber bei so kleinen Mengen nicht leicht möglich. Da nun bei Gährungsprocessen neben dem Hauptproduct häufig kleine Mengen von Nebenproducten entstehen, so ist es auch denkbar, dass neben der Acetongährung im Organismus etwas Alkohol entsteht.

Das Aceton wurde nur bei Erkrankung des Verdauungskanals und zwar vorwaltend des Magens und Dünndarms beobachtet, mag das Leiden selbständig oder in Begleitung anderer Krankheiten auftreten, ebenso nach mehrtägiger Abstinenz von jeder Nahrung. Auch bei Diabetes mellitus ist Acetonbildung häufig, keineswegs aber durch die Zuckerbildung im Harn bedingt, sondern hängt auch hier von dem Zustande des Verdauungstractus ab. Sie scheint demnach in der Schleimhaut ihren Sitz zu haben und der Acetongeruch aus dem Munde, namentlich bei Kindern, bildet umgekehrt auch ein diagnostisches Zeichen für solche Leiden. Das Material, aus dem sich das Aceton bildet, scheinen Traubenzucker und dessen Derivate zu sein. So erhielt *Anthon* bei Gährungsversuchen mit Traubenzucker Aceton. Wenn auch die gewöhnliche Gährung desselben nur Alkohol und Kohlensäure liefert, so treten doch dabei häufig auch Milchsäure, Buttersäure etc. auf. Dies stimmt auch mit dem reichlichen Vorkommen des Aceton bei Diabetes überein. Wenn dasselbe auch in grösseren Mengen bei Enthaltung von aller Nahrung auftritt, so ist zu erwägen, dass auch im normalen Zustande eine analoge Substanz, Glykose und andere Derivate des Traubenzuckers gebildet werden. Die grosse Menge Schleim, welche bei Erkrankungen der Magenschleimhaut gebildet wird, kann als Gährungserreger wirken und es kommen auch sehr häufig Pilzbildungen vor. Wenn nur wenig Alkohol in die Excrete übergeht, so mag dies daher kommen, dass er sehr rasch oxydirt wird, was mit dem Aceton nicht in gleichem Maasse der Fall zu sein scheint.

Die Menge, in welcher das Aceton im Organismus auftreten kann, lässt sich nicht durch Zahlen ausdrücken. Nur so viel kann man sagen, dass es von den kleinsten Spuren bis zu der Masse vorkommt, welche durch Narkose tödtlich wirkt. Da man annehmen muss, dass sich ein Theil davon im Organismus oxydirt, so kann die Menge desselben in exquisiten Fällen gewiss nicht gering sein, weil dasselbe, kaum gebildet, schon im Harn und in der Lungenexhalation erscheint.

Digitized by Google

Das Auftreten des Aceton gibt sich vor Allem durch die Wirkung desselben auf das Nervensystem, zumeist auf dessen Centralorgane, zu erkennen, daher geistige Ermüdung, Gedächtnissschwäche, zuweilen grosse Reizbarkeit, Eingenommenheit des Kopfs, bei grösseren Mengen Somnolenz und intensive Narkose. Zu den Symptomen der Acetonintoxication gehört selbstverständlich sein Vorkommen in den Secreten und Excreten. *R.* fand es in dem von *Petters* beschriebenen Todesfalle im Organismus allenthalben. Am Krankenbette ist es zunächst nur in Harn und Lungenexhalation deutlich nachweisbar. Man muss sich auf den Geruch verlassen. Zur bestimmteren Vergewisserung gibt es kein anderes Mittel, als den Harn bei möglichst niedriger Temperatur zu destilliren, an den ersten, wenn auch noch unreinen, meist etwas ölartigen, opalescirenden und stark lichtbrechenden Tropfen den Geruch nochmals zu prüfen und dieselben in kleinen Glasröhrchen mit Aetzkali und Schwefelsäure zu versetzen, um die entstehende Bräunung zu beobachten. Die Wichtigkeit der Acetonbildung wird man nicht unterschätzen, da es durch Thatsachen erwiesen ist, dass die excedirende Bildung desselben allein den Tod herbeiführen kann, wie der von *Petters* mitgetheilte Fall zeigt.

Folgen 6 Krankengeschichten von Aceton-Narkose.

K. zieht zuletzt folgende Schlüsse:

1. Acetonbildung tritt im menschlichen Organismus bei Störungen im Verdauungskanal ein; es mögen diese beruhen in Anomalien der Sekretion in Folge von Diätfehlern, oder in organischer Erkrankung der Textur, oder in behinderter Entleerung der Auswurfsstoffe und dadurch bedingter Veränderung der Secretion der Magen- und Darmschleimhaut.

2. Das im Organismus erzeugte Aceton bewirkt meist eine Depression der Leistungsfähigkeit des Nervensystems und führt im höchsten Grade zur Narkose, in welcher das Leben des Organismus durch diesen chemischen Vorgang allein erlöschen kann.

3. In vielen Fällen sind die Grundursachen der Acetonbildung und mit diesen alle nachtheiligen Wirkungen leicht zu beseitigen.

4. Das beste Mittel, die Acetonnarcose zu beseitigen, beruht neben Entfernung der Ursache in der Steigerung der normalen Oxydationsprozesse und Begünstigung der Ausscheidungen.

De Luca untersuchte bei einem Fall von theilweiser Atrophie des Pancreas die Leber und ein Gemenge verschiedener fester und flüssiger Substanzen aus dem rechten Herzventrikel, und der vena cava inferior unmittelbar unter dem Zwergfell.

Die Untersuchung der *Leber* ergab die Anwesenheit der von *Claude Bernard* darin entdeckten Substanzen, woraus sich schliessen lässt, dass die Krankheit des Pancreas die glykogene Function der Leber nicht störte.

Das *Gemenge der übrigen Substanzen* wurde bei 110° eingetrocknet und mit Aether erschöpft. Der Auszug hinterliess beim Verdampfen eine bei gewöhnlicher Temperatur beinahe flüssige Substanz von 1,795 Gr. Gewicht aus 4,362 Grm. festem Rückstand. Die Substanz reagirte auf Lakmustinctur vollkommen neutral, verseifte sich aber mit Barytwasser unter Abscheidung von Glycerin. —

Das durch Aether erschöpfte Gemenge gab an Alkohol kaum einige Spuren löslicher Substanz ab, welche auf Lakmus keine bemerkbare Reaction ergab. Der Rückstand war eine fibrinöse Substanz gemengt mit einer ziegelrothen Masse.

Es waren demnach in dem Gemenge keine freien Fettsäuren zu entdecken, die Fettsubstanz war nicht zersetzt. Dies lässt sich nach dem Verf. mit dem Leiden des Pancreas in Zusammenhang bringen, da von *Claude Bernard* nachgewiesen ist, dass der pancreatische Saft im normalen Zustand die Eigenschaft besitzt, die Fette zu zersetzen (!).

(Diese Interpretation erscheint etwas mit den Haaren herbeigezogen. *Sch.*)

Comaille führte Untersuchungen über die Zusammensetzung der cariösen Knochen aus und theilt die Analysen mit, deren Detail im Originalaufsatz nachgesehen werden möge. Wir beschränken uns hier auf die Mittheilung dessen, was aus diesen Arbeiten für die Pathologie der Caries hervorgeht.

Er führt die Untersuchungen *von Bibra's* über diesen Gegenstand an, tadelt jedoch, dass dieser den Wassergehalt unberücksichtigt gelassen habe.

Seine Analysen erstrecken sich auf Astragalus, Os scaphoideum, Lendenwirbel, ein Os cuneiforme, iliacum und sacrum und zur Vergleichung auf ein Stück der Tibia, erstere cariös, letztere gesund von einem 25jährigen und einem 23jährigen Mann.

Das Wasser, welches in dem spongiösen Theil einer gesunden Tibia nur 7,30% beträgt, beträgt schon weit mehr (24,26) im kranken Astragalus, noch mehr aber im Os scaphoideum und in der Gelenkapophyse des 5. Lendenwirbels (61,51 u. 51,33), im os cuneiforme (67,38), iliacum (70,90), sacrum (73,13), im Körper des 5. Lendenwirbels (73,87).

Beim Fett findet fast das umgekehrte Verhältniss statt. Es beträgt im gesunden frischen Knochen 64,87 und sinkt in den cariösen Knochen,

Digitized by Google

Astragalus auf 42;68, cuneiforme 15,97, scapholdeum 14,20, sacrum 6,67, ilioeum 3,99, in der Gelenkapophyse des 5. Lendenwirbels auf 2.

Bibra fand gleichfalls mehr Fett im gesunden als im cariösen Knochen, was *Robin*'s Definition der Caries als einer Umwandlung der Thiersubstanz des Knochengewebes in Fett widerspricht.

Das Osseïn beträgt im gesunden Knochen 13,68 und sinkt im cariösen zuweilen auf 7%, manchmal ist es aber auch grösser als im gesunden Zustand.

Weder die Quantität, noch die Zusammensetzung der Salze scheinen eine bemerkenswerthe Veränderung zu erleiden.

Sollten weitere Untersuchungen mit Knochen verschiedener Art nach Alter, Constitution, Krankheitsstadium diese Resultate bestätigen, so würde sich daraus die Caries als eine Krankheit der Knochen ergeben, in welcher das Schwammgewebe einen grösseren Gehalt an Wasser besitzt als im normalen Zustand mit Verminderung des Fettes und zuweilen auch des Osseïn.

Wir haben bereits im physiol.-chemischen Berichte die Untersuchungen *Friedlebens* über die chemische Constitution wachsender Knochen der ersten Kindheit angeführt. Von pathologischen Zuständen hat der Verf. zunächst eine Reihe von Knochenuntersuchungen bei Rhachitis mitgetheilt, die ganz in der schon im physiologisch-chemischen Berichte beschriebenen Weise ausgeführt wurden, und folgende Resultate ergaben:

1) *Die Schädelknochen* erleiden während des rhachitischen Prozesses in allen ihren Theilen eine merkliche Abnahme an Erdsalzen, namentlich aber im zweiten Semester des ersten Lebensjahres. Sie ist am bedeutendsten in den frischen Auflagerungen der Schädelknochen, weniger stark in den dünnen biegsamen Parthien, am geringsten in den festgebliebenen Theilen.

Im Fettgehalte finden sich keine wesentlichen Unterschiede gegen normale Knochen desselben Alters.

Die Kohlensäure ist nur wenig verringert, dagegen ist ihre Menge in den frischen Auflagerungen ansehnlich vermehrt. Das spezifische Gewicht ist durchweg vermindert.

Das Gelatin ist in seinen Reaktionen nicht geändert.

2) Die *Röhrenknochen* zeigen in der Rhachitis ebenfalls Verminderung der Erdsalze, und zwar mehr in der Diaphyse als im spongiösen Theil. Die Verminderung ist fast um's Doppelte grösser in den Oberarmknochen als in der Tibia. —

Das Fett ist durchschnittlich vermehrt, die Kohlensäure normal, das spezifische Gewicht geringer.

Mit abgelaufenem rhachitischem Prozess gehen die obigen Differenzen wieder der normalen Mischung entgegen.

3) Die *Rippen* haben eine weit geringere Menge von Erdsalzen als die Knochen der untern Extremitäten, sie ähneln in diesem Punkte den Armknochen. Auch hier fällt das Maximum des Schwandes der Erdsalze, welches etwa die Hälfte des normalen Gehaltes beträgt, mit der Höhe der Krankheit zusammen.

Die *Wirbelkörper* zeigen ebenfalls Minderung der Erdsalze. *Fr.* fand dieselbe aber nicht so beträchtlich wie früher *Marchand*. Der Fettgehalt ist kaum geändert, die Kohlensäure hält *Fr.* für etwas vermehrt.

Fr. sucht die Entstehung der Rhachitis weniger in einem Mangel an zugeführten Eiweisskörpern. Er sucht dieses durch die Analyse der Milch zweier Frauen zu beweisen, deren Kinder an ausgebildeter Rhachitis litten. Diese Milch wurde aber leider nicht auf den reinen Caseïn-Gehalt geprüft, sondern nur collectiv auf Caseïn und Zucker zusammen. Von diesen ergab sich allerdings eine Zahl, die auf gemindertes Caseïn schliessen lässt, allein ein solcher Schluss würde durch eine specielle Caseïnbestimmung motivirter geworden sein. Eine Vermehrung der durch den Harn ausgeschiedenen Erdphosphate konnte *Fr.* nicht in allen Fällen bei seinen rhachitischen Kindern finden. Ein wichtiges Moment für das Zustandekommen des Rhachitismus liegt nach *Fr.* endlich in Störungen des Respirations-Geschäftes, die sowohl durch innerliche als äussere Momente bewirkt werden können und in der als Folge davon sich ändernden Blutmischung.

Schliesslich theilt der Verf. noch die Resultate einiger Knochenuntersuchungen bei *hochgradiger Hyperostosis* eines einjährigen Kindes mit, wo die Schädelknochen 52,4 und 54,0 pCt. feuerfester Salze, 0,80 und 1,24 pCt. Fett und 3,78 und 4,04 pCt. Kohlensäure ergaben; ferner *bei Caries*, wo die Wirbelkörper 45,3, die Röhrenknochen 49,6 pCt. Erdsalze, erstere 3,39, letztere 13,45 pCt. Fett und letztere 3,75 pCt. Kohlensäure lieferten; endlich eine Callus-Analyse von Humerus mit 52,44 pCt. Erdsalzen, während die nicht gebrochene Humerus-Diaphyse 56,6 Erdsalze ergab. —

Aehnliche Resultate wie *Schmidt* (vgl. Ber. über physiol. Chemie pro 1859) über die sogenannte Amyloid-Substanz, hat auch *Kekulé* bei der Elementar-Analyse einer grössern Parthie reiner, durch Zerreiben und Schlämmen, dann Auskochen mit Aether präparirter Amyloidmasse aus einer Wachsmilz erhalten.

Diese ergab nämlich:

Kohlenstoff	53,58
Wasserstoff	7,09
Stickstoff	15,04

Digitized by Google

folglich vollständig die Verhältnisse der Eiweisskörper. — Dieselbe Amyloidmasse ergab zwar einen Gehalt an Cholestearin und Fett, aber auch nach Ausscheidung aller Fette trat noch die deutliche blaue Färbung mit Jod und Schwefelsäure ein. Mit verdünnter Schwefelsäure gekocht, löste sich die Amyloid-Substanz zu einer fast klaren Flüssigkeit, in welcher nur noch einige Reste von Gefässverzweigungen schwammen. Die so erhaltene Flüssigkeit reduzirte keinen Zucker. Auch in Aetzkali war die Masse löslich; durch Säuren dann wieder fällbar.

Friedreich und *Kekulé* schliessen daher aus ihren Versuchen:

1) dass die Wachsmilz zwar ziemliche Mengen von Cholestearin enthalte, dass aber dieses letztere nicht die Ursache der Jodschwefelsäure-Reaktion sei.

2) dass die Wachsmilz keinen dem Amylon oder der Cellulose in chemischer Hinsicht ähnlichen Körper enthalte.

Ueber Harn.

Buccellati*, *F. Studj teorici e pratici sulla orine etc. Memoria onerata del premio. Annali univ. Maggio et Giugnio 1860.

Dr. *Neukomm.* Ueber die Nachweisung der Gallensäuren und die Umwandlung derselben in der Blutbahn. Müller's Archiv. No. 3 p. 364.

Dr. *Ed. Schottin.* Ueber die Ausscheidung von Kreatinin und Kreatin durch Harn und Transsudate. Archiv d. Heilk. Heft 5. p. 417.

Dr. *Eade.* On blue deposit in urine. Archiv of med. No. IV. p. 311.

Bödecker. Zucker und Albumin im menschlichen Harne bei Hydrophobie. Henle's u. Pfeufer's Archiv. X. Bd. p. 169.

M. C. Luts (Pharm. en chef de l'hôpital Saint-Louis). Analyse de l'urine et de la matière sébacée, d'un malade qui a succombé des suites de l'hypertrophie extraordinaire du système sébacé.

Brücke, E. Der Zucker im Urin. Allgem. Wiener med. Ztg. No. 10. Ferner

Derselbe. Darf man Urin, in welchem der Zucker quantitativ bestimmt worden soll, vorher mit Bleiessig ausfällen? Sitzungsber. d. Kaiserl. Akademie zu Wien. Bd. 39. p. 10.

Neubauer. Beiträge zur Harnanalyse. Archiv f. gemeinschaftl. Arbeiten. Bd. 5. p. 328.

Buccellatti publicirte 1859 in Mailand ein mit dem Preise gekröntes Memoir über die Chemie, Physiologie und Pathologie des Harns als Leitfaden am Krankenbette.

Nach einer geschichtlichen Einleitung handelt er im physiologischen Theil zuerst von den Bestandtheilen und den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Harns, von der Anatomie des uropoetischen Systems und dem Samen mit Anschluss der vergleichenden Anatomie, Einflüssen des Alters und Geschlechts, der Temperatur, des Klimas etc., von den Sedimenten und deren Bestandtheilen, chylösem Harn. Geschichte der einzelnen Harnbestandtheile, Physiologie der Nierenexcretion.

Der pathologische Theil beschäftigt sich mit den physiologischen und pathologischen Beziehungen des Harnorgans zu andern Organen, mit der Zersetzung des Harns, den zufälligen und pathischen Substanzen desselben, der pathologischen Prüfung des Harns und mit den Krankheiten, die sich aus der Veränderung des Harns ergeben.

Neukomm stellte vergleichende Versuche über die Zuverlässigkeit der verschiedenen Methoden zur Nachweisung der Gallensäuren und über die Umwandlung der Gallensäuren in der Blutbahn an. Diese Versuche erstrecken sich auf Cholsäure und Glycocholsäure, da man die Taurocholsäure noch nicht vollständig von der Glycocholsäure zu trennen vermag. Die Cholsäure wendete er als neutrales Ammoniaksalz, die Glycocholsäure als Natronsalz an.

Um die Grenzen von *Pettenkofer's* Reaction festzustellen, vermischte er die Gallensäurelösung (3 CC.) nach *Pettenkofer's* Vorschrift portionenweise mit $^2/_3$ Volum conc. Schwefelsäure, setzte dann 1 Tropfen einer 10proc. Zuckerlösung zu und trug Sorge, dass die verschiedenen Proben stets nahezu dieselbe Temperatur annahmen. Am schönsten tritt die Reaction bei 70—75° C. ein. Er erhielt bei $^1/_{10}$ % Cholsäure eine schön purpurviolette, bei $^1/_{10}$ % eine purpurrothe Färbung mit schwachem Stich in's Violette, bei $^1/_{25}$ % nur eine schwach weinrothe und bei $^1/_{100}$ % nur eine gelbe Färbung. Glycocholsäure zeigte merkbar schwächere Reactionen. Eine quantitative colorimetrische Bestimmung war nicht zu erzielen.

Als *N. Pettenkofer's* Reaction dahin abänderte, dass er einen Tropfen der Gallensäure enthaltenden Flüssigkeit in einer Porzellanschale mit einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure (1 Th. SO_3HO + 4 Th. HO) und einer Spur Zuckerlösung unter Umschwenken gelinde erwärmte, erhielt er noch bei Anwendung von 1 Cc. einer Lösung von $^1/_{100}$ % von beiden Säuren ein prachtvolles Purpurviolett.

Da manche Bestandtheile des Harns störend auf *P.'s* Reaction wirken, so dass normaler Harn von Menschen und Hunden an der Berührungsstelle mit Schwefelsäure einen weinrothen, öfter in Violett spielenden Ring zeigt, so versuchte er *Hoppe's Methode*, kochte eine Lösung von 0,1 Grm. glykocholsauren Natron in 500 Cc. normalem Menschenharn mit Kalkmilch auf etwa $^2/_3$ Volum ein, filtrirte heiss, verdampfte auf etwa 50 Cc., und kochte $^1/_2$ Stunde mit überschüssiger conc. Salzsäure. Die tief rothbraune Flüssigkeit schied auf Zusatz von 6—8 Thl. Wasser rothbraune Flocken aus. Letztere abfiltrirt, lösten sich in starkem Weingeist mit

Digitized by Google

Hinterlassung von etwas huminartiger Materie. Die Lösung durch Blutkohle entfärbt hinterliess beim Verdampfen einen gelben, schmierigen Rückstand, der in wenig natronhaltigem Wasser gelöst, sich mit Zucker und Schwefelsäure nur röthlich braun beim Erwärmen in der Schale wenigstens am Rande violet färbte. Glykocholsäure zeigte auch dieses nicht. *Hoppe*'s Methode ergibt sonach auch bei nicht unbedeutenden Mengen von Gallensäuren kein unzweideutiges Resultat und ist für kleine Mengen ganz unbrauchbar.

N. schritt daher zur Prüfung der *Methode mit essigsaurem Blei*. Er fand es zweckmässiger, sogleich mit Bleiessig zu fällen statt, wie üblich, neutrales und basisches Bleisalz aufeinander folgen zu lassen. Da bei Zersetzung des Bleiniederschlags durch Schwefelwasserstoff, das Schwefelblei hartnäckig Gallensäure zurückhält, so verdampfte er den gewaschenen Bleiniederschlag mit kohlensaurem Natron zur Trockne und zog das gallensaure Natron durch absoluten Weingeist aus, verdampfte den Weingeist und benützte die wässrige Lösung zur *Pettenkofer*'schen Probe unter Erwärmung in der Schale. Die Cholsäure ergab noch bei 200,000facher Verdünnung eine intensiv purpurviolette Färbung, Glykocholsäure, nicht so vollständig durch Bleiessig fällbar, noch bei 100,000facher Verdünnung.

Die Methode verliert nicht an Brauchbarkeit, wenn die Gallensäuren in Harn gelöst sind. Nur müssen zuvor die anorganischen Salze entfernt werden. Man extrahirt den zur Syrupdicke verdampften Harn mit gewöhnlichem Weingeist, verdampft letzteren und zieht den Rückstand mit absolutem Weingeist aus. Man dampft wieder ab, nimmt in wenig Wasser auf, versetzt mit Bleiessig, wäscht und trocknet den Niederschlag leicht zwischen Fliesspapier. Zur Entfernung anderer Beimengungen zieht man das gallensaure Blei mit siedendem Weingeist aus und verwandelt es, wie oben, in die Natronverbindung. Diese enthält immer noch etwas Harzsubstanz, welche sich zuweilen mit Schwefelsäure schwach blau oder violett färbt, aber doch selten die Gallenreaction verdeckt. Sie wird entfernt, wenn man das Natronsalz abermals mit Bleiessig fällt und dann wieder mit kohlensaurem Natron zerlegt. Es liess sich so noch $^1/_{1000}$ % Cholsäure und Glykocholsäure im Harn nachweisen beim Erwärmen in der Schale, während dies nach *Hoppe*'s Methode kaum bei $^1/_{50}$ % gelingt. Letztere scheint übrigens in allen Fällen unsicher zu sein, da durch Kochen mit conc. Salzsäure Zersetzungsproducte entstehen, unter denen sich Choloidinsäure befinden kann, aber nicht muss.

Verhalten der Gallensäuren in der Blutbahn. Die von verschiedenen Forschern gemachte Beobachtung, dass sich bei Icterus in pigmentreichem Harn keine Gallensäuren nachweisen lassen, wohl aber in schwach pigmentirtem, führte *Städeler* und *Frerichs* (Mittheil. d. naturf. Gesellsch. in Zürich IV. 100) auf die Vermuthung, dass die Gallenpigmente aus den Gallensäuren entstehen dürften und es stellte sich bei den bezüglichen Versuchen heraus, dass sich die Gallensäuren in der That durch concentrirte Schwefelsäure in Chromogene verwandeln lassen, die an der Luft sehr rasch in tief blaue oder grüne Pigmente übergehen, welche gewisse Aehnlichkeit mit dem Gallenfarbstoff zeigen. Dieselbe Umwandlung schien auch im Blute zu erfolgen und es wurde nach der Injection von Gallensäure mehrfach das Auftreten von wirklichem Gallenpigment im Harn constatirt.

Da nun *Kühne* die Umwandlung der Gallensäuren im Blute ganz in Abrede stellt und behauptet, dass die demselben zugeführten Säuren durch den Harn wieder aus dem Körper entfernt werden, so hielt es *N.* für wichtig, *Kühne*'s Angaben durch Untersuchung von ikterischem Harn und durch Injectionsversuche an Thieren näher zu prüfen.

Seine Versuche liessen allerdings Gallensäuren in ikterischem Harn deutlich erkennen, jedoch nicht mittelst der gewöhnlichen *Pettenkofer*'schen Reaction, sondern nur mittelst des oben beschriebenen Erwärmens in der Schale. Es geht daraus hervor, dass die Quantität derselben 5 Milligr. in 500 Cc. und einmal sogar in 1200 Cc. nicht überstieg, eine Quantität, welche in gar keinem Verhältniss zur Gallensecretion steht, mag diese auch bei Icterus eine beträchtliche Reduction erleiden.

Noch schlagender wird jene Anschauung vom unveränderten Uebergang der Gallensäuren in den Harn durch die Versuche an Thieren widerlegt. Es wurde 1 Grm. und 2 Grm. glykocholsaures Natron injicirt. Der bei der Abscheidung aus dem Harn eintretende Verlust ist nicht nennenswerth und will man auch annehmen, dass die Absonderung so langsam erfolgt, dass während der ersten 2—3 Tage nach der Operation nur die Hälfte der eingeführten Säuren in den Harn übergehe, so müsste sich doch $^1/_2$ bis 1 Grm. glykocholsaures Natron ergeben haben. In keinem Fall wurde aber ein bitterer Geschmack der schliesslich erhaltenen Natronverbindungen wahrgenommen, in keinem Fall war Gallensäure mit der gewöhnlichen *Pettenkofer*'schen Methode mit einiger Sicherheit nachzuweisen und nur in 2 Fällen wurde eine charakteristische Färbung beim Erwärmen in der Schale wahrgenommen.

Die Gallensäuren können sonach nur spurweise in den Harn übergehen und *Kühne*'s Ausspruch, dass die Natronverbindungen der Glykochol-, Chol- und Choloidinsäure, in die Vene injicirt, den Körper des Thieres verlassen, ist damit genügend widerlegt. *Kühne* begnügte sich

Digitized by Google

mehrfach damit, direct mit dem, nöthigenfalls nur von Eiweiss befreiten Harn *Pettenkofer*'s Probe anzustellen. Offenbar fand dabei eine Täuschung durch die vorhandenen Farb- und Extractivstoffe statt.

Zuweilen enthält der Harn von Hunden, denen glykocholsaures Natron injicirt wurde, bald grössere, bald kleinere Mengen Gallenfarbstoff. *Frerichs* (Klinik der Leberkrankheiten S. 405) erhielt in 19 Fällen bei 29 Versuchen ein positives Resultat. Gewöhnlich enthielt dann der Harn neben Eiweiss auch aufgelöstes Blutroth. Bei den 7 von *N.* angestellten Injectionsversuchen trat einmal der Farbstoff in solcher Menge auf, dass er sich zum Theil in Flocken ausschied, in 2 andern Fällen war nur gelöstes Pigment vorhanden, die übrigen Versuche ergaben ein negatives Resultat. In den Versuchen von *Kühne* war neben den vermeintlichen Gallensäuren stets Gallenfarbstoff vorhanden.

Aus diesen von ganz verschiedenen Seiten gemachten Beobachtungen dürfte man schliessen, dass sich die Säuren der Galle, ebenso wie auf künstlichem Weg, so auch in der Blutbahn in Chromogene und schliesslich in Farbstoffe verwandeln. Indessen sind die beobachteten Ausnahmen nicht zu gering anzuschlagen. Eine Umwandlung der Gallensäuren in Gallenpigment kann jedenfalls nur unter Zusammentreffen besonders günstiger Umstände stattfinden. *N.* glaubt, es sei dazu ein gewisser Grad von Irritation nöthig, da in 3 seiner Versuche, das erste Mal bei zufälliger, die andern Male bei absichtlicher stossweisser Injection das Gallenpigment im Harn auftrat.

Kühne glaubt, dass aller Gallenfarbstoff vom Blutfarbstoff abstamme, indem das beim Zerfallen der Blutkörperchen frei in Lösung gehende Hämatin in Gallenfarbstoff übergehe, allein er erhielt bei Injection von gelöstem Hämatin in die Vene keinen Gallenfarbstoff im Harn, während er die Pigmentbildung beobachtete, wenn mit Hämatin zugleich Gallensäure injicirt wurde. *Kühne* sieht sich daher auch gezwungen, den Gallensäuren einen besondern, noch räthselhaften Einfluss auf das gelöste Blutroth zuzuschreiben.

N. will nicht in Abrede stellen, dass das im Körper zu Grunde gehende Blutroth *nicht* zur Bildung von Gallenfarbstoff Veranlassung geben könne, wiewohl dies noch nicht durch das Experiment nachgewiesen sei. Doch sei es durch *Kühne*'s Versuche noch nicht widerlegt, dass auch die in die Blutbahn getretenen Gallensäuren unter Umständen in Gallenpigment übergehen können.

Die Frage, welche Elimination die dem Blute zugeführten und nicht in Pigment umgewandelten Gallensäuren erleiden, hält *N.* für noch nicht mit Sicherheit zu beantworten. Es wäre möglich, dass diese Stoffe, in's Blut gebracht die Leber benützten, um wieder auszutreten, und dass bei gestörtem Gallenabfluss andere Organe, namentlich Speicheldrüsen und vielleicht auch das Pancreas die Absonderung übernehmen, da häufiger nach Galleninjection nicht nur starke Speichelabsonderung eintritt, sondern die Thiere auch nicht selten schon bei der Injection selbst, durch Lecken unzweideutig eine widerwärtige Geschmacksempfindung zu erkennen geben, und Kranke bei beginnendem Ikterus häufig einen bittern Geschmack wahrnehmen.

Eine andere Möglichkeit, dass die in's Blut injicirten Gallensäuren, wie die ihnen so nahe verwandten sauren Bestandtheile der Fette, weiter oxydirt werden, lässt sich eben so wenig übersehen, um so mehr, als *Liebig* schon vor längerer Zeit diese Ansicht für die normaler Weise aus dem Darm in's Gefässsystem aufgenommenen Gallenstoffe geltend gemacht hat.

Schottin stellte Untersuchungen über Vorkommen, Bildungsstätte und Entstehung des Kreatin und Kreatinin im gesunden und kranken Organismus an.

Im gesunden Organismus scheinen vorzugsweise die quergestreiften Muskeln die Bildungsstätte des Kreatin und Kreatinin zu sein, da beide Körper, Kreatinin jedoch immer in viel geringerer Menge hier constant und reichlich gefunden werden. Welche Umwandlung beide im Blut erleiden, ob sie theilweise in Harnstoff zerfallen oder Kreatin in Kreatinin übergeht und als solches im Harn austritt, darüber existiren bis jetzt nur Hypothesen. Nach *Liebig* findet sich im Harn fast nur Kreatinin.

Sch. untersuchte zunächst seinen Harn nach der bekannten Methode, und fand darin bei gemischter Kost nur mikroskopische Mengen Kreatinin, bei rein vegetabilischer keine Spur, eben so wenig, nachdem er bei Wiederholung des Versuches zuvor $^1/_2$ Gramm Kreatin eingenommen hatte. Ein vierter Versuch bei fast rein animalischer Kost ergab 0,086 Gr. Kreatinin.

Von vielen Krankheitsfällen, wo er kein Kreatinin fand, führt er nur folgende an:

1. Tuberculosis pulmon., herabgekommenes Individuum, abendlich starkes Fieber.
2. Dieselbe, Cavernenbildung ohne Fieber.
3. Tuberculosis pulm. et intest., pleuritisches Exsudat, 9 Tage vor dem Tod. Im pleuritischen und peritonitischen Exsudat ebenfalls kein Kreatin.
4. Granulirte Leber mit Ascites und Oedem der Füsse.
5. Pneumonie, 4. Tag der Erkrankung.
6. Bright'sche Entartung der Nieren, Hydrops universalis ohne urämische Symptome.
7. Ataxie locomotrice progressive.
8. Lähmung der Arme und Schwäche der untern Extremitäten durch Bleivergiftung.
9. Chlorosis.
10. Paralysis spinalis.

Digitized by Google

Da sich das Kreatinin nach *Liebig* durch längeres Stehen an der Luft wieder in Kreatin umwandelt, so berechnete *Sch.* das Kreatinin des Harns in einigen späteren Fällen als Kreatin und hält die quantitative Bestimmung dadurch keineswegs beeinträchtigt, oder glaubt vielmehr so weniger Verlust erlitten zu haben, als bei Bestimmung des Kreatinin durch die Chlorzinkverbindung.

Es folgen nun 9 Krankengeschichten von Nephritis und Morbus Brightii mit Ascites etc. *Sch.* bestimmte in sämmtlichen Fällen den Gehalt des Harns an Kreatin und Kreatinin quantitativ und erhielt daraus folgende Resultate:

Je heftiger die Störung in der Nierensecretion, desto grösser die Ansammlung von Kreatin im Körper. Je heftiger die Symptome der Urämie, desto grösser die Ansammlung von Kreatin (Kreatinin?) im Blute. Je grösser die Secretion der serösen Häute und das Oedem, desto geringer die Ansammlung von Kreatin (Kreatinin?) im Blut und dessen Ausscheidung als Kreatinin durch den Harn.

Zur Beurtheilung des physiologischen und pathologischen Werthes der Kreatinausscheidung durch den Harn gibt die Literatur noch so gut wie keinen Aufschluss, auch dürfte bei der grossen Wandelbarkeit des Kreatin und Kreatinin von ihrer Quantität im Harn ein Rückschluss auf ihre in den Muskeln in einer gegebenen Zeit gebildeten Menge nicht erlaubt sein. Würde alles Kreatin im Harn als Kreatinin austreten, dann wäre der Nachweis seiner pathologischen Zu- oder Abnahme leicht. Da aber, wie oben gezeigt wurde, der Harn oft wenig oder kein Kreatinin ausscheidet, ohne dass daraus das Aufhören seiner Ausscheidung in den Muskeln folgt, so lässt sich dasselbe nur daraus erklären, dass es vor seiner Ausscheidung durch die Muskeln eine höhere Oxydation erleidet, was um so wahrscheinlicher ist, als das Kreatin bekanntlich durch ätzende alkalische Erden in Sarkosin und Harnstoff zerfällt, das Kreatinin an der Luft wieder in Kreatin und letzteres durch Säuren wieder in Kreatinin übergeht.

Vermehrt sich nun in einem Krankheitsfalle das Kreatinin im Harn, so fragt es sich zunächst: Beruht dies auf Vermehrung des Kreatin und Kreatinin in den Muskeln, oder wird nur durch die gestörte Function der Nieren eine höhere Oxydation dieser Stoffe verhindert? Der normale Harn charakterisirt sich durch die Menge des höchst oxydirten Secretionsproductes, des Harnstoffes, während dieselbe bei gestörter Nierensecretion vermindert ist, nicht etwa, weil keine Körper niederer Oxydation in Harnstoff übergehen, da Kranke mit granulirten atrophischen Nieren ohne vicarirende Thätigkeit anderer Organe häufig bis wenige Tage vor dem Tode von jeder Ausscheidung durch die serösen Häute frei bleiben. Und unter den Stoffen, die unter gegebenen Verhältnissen nicht mehr höher oxydirt werden, greift sicherlich das Kreatinin am tiefsten auf den allgemeinen Stoffwechsel ein.

In den von *Sch.* beobachteten Krankheitsfällen nimmt das Kreatinin im Harn mit der Heftigkeit der Urämie zu. Sollte, wie zu vermuthen, die Umwandlung des Kreatin in Kreatinin schon im Blute erfolgen, oder schon in den Muskeln selbst, so muss es bei seiner ungemeinen Alkalität als Gift wirken. Vielleicht erklären sich die beobachteten Fälle von Ammoniakausscheidung bei Urämie und Typhus aus einem hohen Kreatiningehalt des Blutes, wodurch Ammoniak aus seinen Verbindungen ausgeschieden wird, da sich gerade im Typhus mit oder ohne Störung der Nierenfunction das Kreatinin in Harn und Muskeln vermehrt.

Ob bei Complication mit allgemeinem Hydrops, fehlender heftiger Urämie sich weniger Kreatin in den Muskeln bildet, oder ob es in die Transsudate übergeht, oder überhaupt sich noch weiter oxydirt, lässt sich nicht entscheiden. Doch spricht dafür, dass es in die Transsudate übergeht und dort bald zerfällt, dass *Sch.* in frisch gesetzten Transsudaten kein Kreatin und Kreatinin nachweisen konnte, in länger bestandenen nur etwas Leucin.

Die Beobachtungen von *Zenker* ergaben sehr ausgebreitete Degeneration der quer gestreiften Muskeln im Typhus abdominalis, welche zum theilweisen Untergang der Muskelfasern führt. Diese Degeneration veranlasst offenbar die vermehrte Bildung und Ausscheidung von Kreatin und Kreatinin im Verlauf des Typhus.

Die vermehrte Kreatininausscheidung durch den Harn bei Typhus abdominalis ohne Nierenaffection fällt nach dem Mittel von 22 Fällen etwa in die zweite Woche der Erkrankung. Bisweilen vermehrte sich die Kreatinausscheidung sogar mit der Besserung. Der Prozess innerhalb der Muskelfaser hält daher mit der Darmgeschwürbildung durchaus nicht gleichen Schritt. In zwei solchen Fällen traten Recidive im Darmkanal auf.

Folgen 2 Krankengeschichten.

Der höchste Kreatiningehalt überstieg in 24 Stunden 0,35 Gr. nicht, wohl aber bei gleichzeitiger Affektion der Niere, wo also zwei Veranlassungen der Kreatininvermehrung zusammenfallen.

Folgen 4 Krankengeschichten.

Um nun noch die directe Vermehrung des Kreatin und Kreatinin in den Muskeln selbst zu zeigen, zog *Sch.* dieselben 4—5 Stunden mit Wasser von 60—70° aus, erhitzte dann schnell zum Kochen, verdunstete, die abgepresste, filtrirte Flüssigkeit auf $^1/_3$ Volum, fällte Phosphor- und Schwefelsäure durch Aetzbaryt, den Ueberschuss

Digitized by Google

des letzteren zum Theil mit Kohlensäure, verdunstete bei mässiger Wärme und liess erkalten. Der Rest des Baryt schied sich in der Regel nach wenig Stunden beim Erkalten aus. Die filtrirte Flüssigkeit erhitzte er fast zum Kochen und überliess sie der Krystallisation. In der Regel krystallisirte alles Kreatin heraus. Nur einmal musste er wegen grosser Menge leimartiger Substanz dieselbe durch Weingeist zu entfernen suchen. Nach Entfernung der Mutterlauge krystallisirte er mit kochendem Wasser um.

Die Mutterlauge wurde 24 Stunden mit starkem Alkohol hingestellt und so alles Kreatin nebst Leimsubstanz entfernt. Aus der Alkohollösung krystallisirte später noch Leucin und Kreatinin und beide wurden durch Chlorzink getrennt.

Er theilt nun 6 Typusfälle mit, aus denen er folgende Mengen der beiden Stoffe aus den Muskeln erhielt:

1)	416 Grm. Muskeln gaben	0,88 Grm.	= 0,21 %	Kreatin,	Kreatinin gering.
2)	430 „ „ „	0,96 „	= 0,22 %	„	0,18 = 0,04 %
3)	432 „ „ „	1,16 „	= 0,26 %	„	0,24 = 0,055 %
4)	460 „ „ „	1,20 „	= 0,26 %	„	0,4 = 0,087 %
5)	424 „ „ „	1,12 „	= 0,26 %	„	Kreatininbestimmung verunglückt.
6)	452 „ „ „	1,52 „	= 0,34 %	„	0,45 = 0,09 %

Müller's und *Lerch*'s Untersuchungen liessen auch im Gehirn Kreatin vermuthen. *Sch.* untersuchte das Gehirn zweier Typusleichen, einmal 11 und das anderemal 18 Stunden nach dem Tode, fand aber nur Leucin und keine Spur von Kreatin. Es scheint daher nach *Sch.* fast, als ob das Kreatin in Leucin übergehe, da man auch aus alten Transsudaten nur Leucin statt Kreatin erhält.

Die Kreatinbildung in den Muskeln ist demnach im Typhus ungemein vermehrt, noch mehr bei gleichzeitig gestörter Nierensecretion. Ebenso ist auch das Kreatinin vermehrt, so dass bei seiner starken Alkalität nicht nur Störungen der Endosmose und Exosmose, sondern auch in der allgemeinen Stoffmetamorphose eintreten müssen.

Ein bestimmtes Verhältniss zwischen dem Kreatingehalt und dem Grad der Muskeldegeneration liess sich nicht nachweisen. Das Zerfallen der quergestreiften Muskeln scheint die Vermehrung von Kreatin und Kreatinin zu bedingen, während gänzlich entartete Muskeln verhältnissmässig wenig enthalten.

Sch. fügt noch einen Fall von Emphys. palm. mit Catarrh. bronch. und Exsud. pleurit. dupl. bei einem 77jährigen Individuum bei, wo er 0,14 Grm. aus circa 4—5 Unzen Transsudat des Pericardiums und von Carcinoma ventriculi bei einem 73jährigen Individuum, wo er etwa 7 Wochen vor dem Tode 0,52 Grm. Kreatinin aus dem Harn von 24 Stunden und noch mehr circa 3 Wochen vor dem Tode, dagegen einige Tage vor dem Tode nur geringe Mengen erhielt. Er schliesst daraus, dass in bedeutend vorgerückten Jahren, bei schweren Erkrankungen entweder ein plötzlicher Untergang der Muskelfaser stattfindet, oder überhaupt eine geringere Oxydation.

In diagnostischer Beziehung ist die pathologische Vermehrung des Kreatinin im Harn leider nur von geringem Belang. In prognostischer Beziehung dürfte vermehrte Kreatinin-Ausscheidung stets als ein ungünstiges Moment erscheinen. Wir sehen in allen Fällen ein tiefes Ergriffensein des Gesammtorganismus, mag nun die Ursache ausgehen von den Muskeln oder von den Nieren, oder von einer Störung der allgemeinen Stoffmetamorphose, wie sie in hohem Alter wohl nicht selten vorkommen dürfte.

Bezüglich der Therapie hält *Sch.* die Bekämpfung der abnormen Alkalescenz für die Hauptaufgabe und zwar durch Säuren, welche wirklich als Säuren in's Blut übergehen, wie Gerbsäure und Phosphorsäure.

Eade theilt einen Fall von Indigsecretion durch den Harn mit, welcher namentlich wegen der mikroskopischen Untersuchung des Farbstoffes von Interesse ist. Der Kranke war 83 Jahre alt und ausser leichten Störungen in der Harnentleerung (häufiger, aber kleinere Mengen als sonst) gesund.

Der untersuchte Harn war alkalisch, sehr dunkel gefärbt und enthielt eine starke Ausscheidung. Beim Absetzen bestand der untere Theil der letzteren aus Tripel-Phosphatkrystallen und zersetzten Eiterkügelchen. Der obere war leicht und flockig. Die untere Schichte desselben hatte die Farbe des Berlinerblau, die obere war dunkel purpurfarben. Der überstehende Harn war trüb von der Farbe einer Mischung von Portwein und Wasser. Die blaue Ausscheidung hatte seit mehreren Wochen bestanden und der Kranke hatte seit dieser Zeit Tinctura ferri sesquichlor. und Opium genommen. Die Menge der blauen Substanz war für eine genauere Untersuchung zu klein. Von Kali, Natron, Ammoniak, Essigsäure und concentrirter Salpetersäure wurde dieselbe nicht verändert.

Die mikroskopische Form des blauen Absatzes ist in dem Original auf Tafel XXXII dargestellt. Die Substanz besteht aus verschieden gefärbten Körpern. Die aus kleinen Krystallkörnchen bestehenden Theile waren durchgehends von dunkler Purpurfarbe. Ausserdem waren auch Körper von verschiedener Grösse und Form vorhanden, wovon einige aus kleineren sandlichen Theilen zu bestehen schienen. Diese

Digitized by Google

waren lebhaft blau, etwa von der Farbe des Berlinerblau. Beide Körper bestanden indessen wahrscheinlich aus derselben Substanz, denn sie zeigten gegen Reagentien ein gleiches Verhalten.

Die Farbe und der Umstand, dass der Kranke Eisen genommen hatte, liessen an Berlinerblau denken, allein Berlinerblau wird von Kali vollständig zerstört, während dasselbe auf die vorliegende Substanz nicht die geringste Wirkung hatte. Obgleich die Masse für eine genaue chemische Untersuchung nicht ausreichte, so war die Farbe der purpurfarbigen Krystalle so übereinstimmend mit Indigo, dass sie im Zusammenhalt mit der Beschreibung ähnlicher Absätze durch andere Beobachter, für Indigo gehalten werden mussten.

Bödeker fand bedeutenden Zuckergehalt im Harn eines Hydrophobischen. Der Harn war wenige Stunden vor dem Tode gelassen. Es ergab sich darin deutlich Albumin, aber weder Leucin, noch Tyrosin oder Allantoin.

Harnstoff und die gewöhnlichen Salze waren der Schätzung nach in gewöhnlicher Menge vorhanden.

Der Zucker wurde nach Brücke in 100 CC. Harn bestimmt, derselbe mit 400 CC. Alkohol und einigen Tropfen Salzsäure zur Abscheidung der Harnsäure versetzt, nach 4 Stunden filtrirt und das Filtrat mit alkoholischer Aetzkalilösung stark alkalisch gemacht. Die Trübung hatte nach 12 Stunden den Boden der Flasche mit einem firnissartigen und einem krystallinischen Ueberzuge bekleidet. Nach Entfernung des überstehenden Alkohols wurde der Absatz in möglichst wenig heissem Wasser gelöst, wobei einige Flocken von Erdphosphaten ungelöst blieben. Wenige Tropfen dieser Lösung zeigten sowohl mit der Heller'schen Probe mit Aetznatron, wie mit der Fehling'schen und Böttcher'schen mit Wismuth die deutlichste Reaction auf Zucker.

Die Hauptmenge dieser Lösung des Kalisaccharats wurde mit etwas Weinsäure im Ueberschuss versetzt, um das meiste Kali abzuscheiden. Das saure Filtrat wurde mit etwas kohlensaurem Kalk digerirt und filtrirt. Mit Hefe kam dasselbe bei 400 C. nach einer Stunde in so lebhafte Gährung, dass das vorgeschlagene Kalkwasser rasch milchweiss getrübt wurde. Am folgenden Tag konnte der abdestillirte Alkohol leicht erkannt werden. Eine andere Portion derselben Hefe mit Wasser hingestellt, zeigte keine Spur von Gährung.

Liess sich nun auch der Zuckergehalt dieses Harns mit dem des diabetischen nicht entfernt gleichstellen, so war hier doch sicherlich *mindestens zehn Mal soviel Zucker*, als man sonst bei *gesunden Individuen* in einer gleich grossen Menge Harn findet.

In dem aus der Leiche genommenen Blute konnte weder Leucin noch Zucker, dagegen eine erkennbare Spur Harnstoff nachgewiesen werden.

In der Leber liess sich etwas Leucin, kein Tyrosin aber sehr viel rein weisses Glycogen auffinden.

Brücke theilte schon früher ein Verfahren mit, den Zucker im Harn der Wöchnerinnen durch Bleiessig und Ammoniak abzuscheiden, und wies daraus einen Verlust von Zucker nach, welcher entsteht, wenn man den Harn nach *Fehling* vor der Kupferprobe mit Bleizucker fällt. Er stellte nun darüber noch genauere Versuche an, und zwar mit diabetischem und normalem Harn.

Er fällte diabetischen Harn mit concentrirter Bleizuckerlösung und dann mit Bleiessig. Der Niederschlag liess sich auch mit ausgekochtem Wasser nicht vollständig auswaschen, indem die Flüssigkeit trüb durch's Filter ging, wohl aber mit Kochsalzlösung. Er zersetzte den Niederschlag mit Oxalsäure und erhielt nun mit Kali eine braune Färbung, und bei normalem Harn mit Kupfer und Wismuth eine so starke Reduction, wie man sie sonst nie beobachtet.

Eine andere Portion des diabetischen Harns fällte er zuerst mit Bleizucker, dann mit Bleiessig, rührte von letzterem Niederschlag die eine Hälfte mit Wasser an, die andere Hälfte mit Oxalsäurelösung. Letztere Flüssigkeit zeigt starke, erstere nur schwache Zuckerreaction.

Nun zerlegte er den ganzen Rest der Bleiverbindung durch Oxalsäure, filtrirte, sättigte das Filtrat durch feinzertheilten kohlensauren Kalk, filtrirte und versetzte mit Hefe. Es zeigte lebhafte Gährung, während dieselbe Hefe mit Wasser keine Gährung bemerken liess. Den Bleiessig bereitete *B.* aus vollkommen reinem Material. Dieser Bleiessig fällte weder reine Traubenzucker-, noch Harnzuckerlösung. Harn von nicht ungewöhnlich stark reducirender Eigenschaft mit Traubenzucker versetzt, wurde dagegen von dem Bleiessig gefällt, und der Niederschlag gab, wie oben behandelt, starke Reduction. Es ist also im Harn eine Substanz enthalten, welche die Fällung des Zuckers durch Bleiessig vermittelt.

Es lag jedoch nicht im Zwecke dieser Arbeit, diese Substanz zu ermitteln, sondern nur darzuthun, dass auch aus dem Urin gesunder Individuen durch Bleiessig Zucker gefällt werden kann, ohne dass man Ammoniak hinzufügt.

B. fällte daher durchschnittlich stark reducirenden normalen Harn mit Bleizucker, dann mit Bleiessig, zersetzte den Bleiessigniederschlag durch Oxalsäure, sättigte das Filtrat mit kohlensaurem Natron, säuerte mit Essigsäure an, und concentrirte auf $^1/_5$, versetzte mit Weingeist, filtrirte das abgeschiedene oxalsaure Natron ab, fällte vorsichtig

Digitized by Google

mit weingeistiger Kalilösung, liess in einem kalten Raum absetzen, goss die Flüssigkeit vom Zuckerkali ab, zersetzte mit Oxalsäure, sättigte mit kohlensaurem Kalk, mischte mit 4 Theilen Alkohol, filtrirte, säuerte mit Essigsäure an und trocknete ein. Der Rückstand in wenig Wasser gelöst zeigte starke Reduction und Gährung.

Es ist hiermit zugleich das Vorkommen von Zucker in normalem Harn erwiesen. Wo es sich aber nur hierum handelt, arbeitet man besser mit dem Niederschlag, der nach dem Ausfällen mit Bleiessig in dem Filtrat durch Ammoniak bewirkt wird.

B. sammelte nun etwa 10 Liter vom Bleiniederschlag abfiltrirten Harn mit Ammoniak, wusch den Niederschlag mit Wasser, presste aus, zersetzte ihn mit Oxalsäure, filtrirte, sättigte mit kohlensaurem Kalk, filtrirte wieder, säuerte einen Theil des Filtrats mit Essigsäure an, trocknete ein und löste den Rückstand in Wasser wieder auf. Die Flüssigkeit zeigte die gewöhnlichen Zuckerproben nebst der Gährung, während eine Gegenprobe mit derselben Hefe kein Gas entwickelte. Es war also unzweifelhafte Gährung eingetreten, ohne dass zuvor Zuckerkali dargestellt war, eine wesentliche Ersparung an Zeit und Material. Beim Arbeiten mit dem Niederschlag, der sofort auf Hinzufügung des Bleiessigs zu dem mit Bleizucker ausgefällten Harn entsteht, gelang dies *B.* mit dem Harn desselben gesunden Mannes nicht.

In der weiteren Abhandlung in der Wiener medic. Zeitung gibt *Br.* folgendes Verfahren zur genauen Bestimmung des Zuckers im Harne an:

Man fällt den frischen Harn in gemessenem Volumen mit $^1/_{25}$ Volumen nicht zu schwacher Salzsäure.

Nach 24 Stunden filtrirt man die Harnsäure ab, misst in eine Reihe Reagirgläser, nicht zu eng und möglichst gleichweit, der Reihe nach 1, 2, 3, 4, 5 Cubikcentimeter der sauren Flüssigkeit, fügt jedem so viel Kupfervitriol-Lösung von bestimmtem Gehalt, z. B. 5 Gramme Kupferoxyd im Liter zu, dass die Mischung 6 CC. enthält, also in umgekehrter Folge 1, 2, 3, 4, 5 CC., und endlich zu allen einen reichlichen Ueberschuss von Aetzkali.

Man erhitzt die Proben zum beginnenden Sieden und stellt sie mit einem conischen Kork leicht verschlossen schräg gegen ein weisses Papier. Wo der Zucker alles Kupferoxyd reduzirt hat, ist alles Blau oder Grün verschwunden, in den übrigen nicht.

Es sei z. B. die Mischung von 4 CC. Harn und 2 CC. Kupferlösung völlig entbläut, aber die aus gleichen Theilen beider noch grünlich. Man macht dann neue Mischungen in dem Verhältniss der Kupferlösung zum Harn von 2 : 1 bis 1 : 1 und verfährt wie vorhin, so wird man sich dem gesuchten Verhältniss immer mehr nähern und es endlich in einem Glase finden, dessen Inhalt durch Kochen noch vollständig entbläut wird, während das benachbarte noch einen eben merklichen Stich ins Grüne hat. Man ermittelt hier die Menge Oxyd, welche durch eine gegebene Menge Harn reduzirt wird, nicht nur mit grosser, sondern, was eben so werthvoll ist, mit bekannter Genauigkeit, indem man aus den Mischungsverhältnissen der in den beiden Gläsern befindlichen Flüssigkeiten leicht die mögliche Grösse des Fehlers bestimmen kann. Man hat nun den Zucker zu berechnen.

Es sei v das Volum der Salzsäure, die man zu einem beliebigen Harnvolum q—v gesetzt und so eine Mischung von dem Volum q erhalten hat; m sei das Volum, das von der Mischung nöthig ist, um genau alles Oxyd in dem Volum n der Probeflüssigkeit zu reduziren; p sei das in einem Liter Probeflüssigkeit enthaltene Kupferoxyd in Grammen; es sei ferner x das Gewicht des krystallisirten Traubenzuckers in 1 Liter Harn, gleichfalls in Grammen; nimmt man dann das Atomgewicht des Kupfers zu 31,68 an, so hat man die Formel:

$$x = \frac{npq \,.\, 1980}{m\,(q-v) \,.\, 3968.}$$

Die Salzsäure hat aber nicht alle Harnsäure ausgeschieden, 1 Liter der sauren Flüssigkeit erhielt etwa 1 Decigramm Harnsäure in Lösung. Ein Atom Harnsäure reducirt nach *B.*'s Versuchen 4 Atome Kupferoxyd zu 2 At. Oxydul.

Bringt man hienach die entsprechende Correction an, so erhält man:

$$x = \left[\frac{np \,.\, 1980}{m \,.\, 3968} - \frac{33}{700}\right] \times \frac{q}{q-v.}$$

Nimmt man dagegen das Atomgewicht des Kupfers zu 32 statt zu 31,68 und mithin das des Kupferoxyds zu 40 an, so hat man:

$$x = \left[\frac{99 \,.\, np}{200 \,.\, m} - \frac{33}{700}\right] \times \frac{q}{q-v.}$$

Das Verhältniss der Flüssigkeitsmengen, bei dem eben die vollständige Reduction bewirkt wird, kann so sehr genau bestimmt werden, und die Probeflüssigkeit ist eine einfache Lösung von Kupfervitriol in Wasser und daher keiner der gewöhnlichen lästigen Zufälle ausgesetzt. Allerdings hat die Methode mit allen, welche sich auf Reduction von Kupferoxyd gründen, den Uebelstand gemein, dass der Harn ausser Harnsäure noch andere reducirende Substanzen enthalten kann. Die Prüfung der bekannten normalen Bestandtheile des Harns hat indess ergeben, dass ausser Zucker und Harnsäure keiner reduzirt, auch die kleine Menge einer flüchtigen, reduzirenden Substanz, die man zu finden glaubte, konnte weder *B.* noch *Rollet* in frischem Harn wiederfinden. Sollten demungeachtet Spuren an-

Digitized by Google

derer reducirender Körper vorkommen, so würde, wenn deren Menge nur einigermassen constant wäre, die Methode noch nicht unbrauchbar. Man hätte nur statt $\frac{33}{700} - \frac{q}{q-v}$ eine etwas grössere Correction nöthig, welche empirisch zu ermitteln wäre. Unbrauchbar würde die Methode nur, wenn die Menge solcher Körper beträchtlich und wechselnd wäre. Eine solche Substanz ist das von *Bödeker* aufgefundene Alkapton. Man muss sich daher vor der Kupferprobe stets von seiner Abwesenheit überzeugen. Der alkaptonhaltige Harn bräunt sich nach *Bödeker* schon sofort *in der Kälte* stark. Das Alkapton unterscheidet sich ferner von Zucker, dass es zwar Kupfer- und Silber-, nicht aber Wismuthoxyd reducirt. Es wird nach *Bödeker* durch Bleiessig vollständig gefällt. Man würde also auch den Zucker in alkaptonhaltigem Harn quantitativ bestimmen können, wenn man verhüten könnte, dass nicht auch ein Theil des Zuckers mitgefällt würde. Ausserdem wären noch reducirende Medicamente, wie Balsame, ätherische Oele, Theerinunctionen etc. zu berücksichtigen.

Bei diabetischem Harn ist es gut (wie auch bei Fehlings Verfahren) zu verdünnen. *B.* gibt dazu folgende Regel: Man nimmt das spezifische Gewicht des Harns bis auf 3 Decimalen, multiplizirt alles rechts vom Komma mit 2 und dividirt durch 3. Das Resultat gibt das zuzusetzende Wasservolum. Man hätte z. B. bei 1,033 spez. Gew. 1 Vol. Harn mit 22 Vol. Wasser zu verdünnen. Dies gilt nur für eine Probeflüssigkeit von 5 Grammen Kupferoxyd im Liter und solchen Urin, der sein hohes spez. Gewicht wesentlich dem Zucker verdankt, was sich schon aus der Farbe des Harns und einer vorläufigen Kaliprobe ergibt. Stark gefärbte Urine hätte man weniger zu verdünnen. Am sichersten ist: Man scheidet zuerst die Harnsäure ab und filtrirt. Nun macht man einige vorläufige Proben, wobei man mit der Menge der Kupfervitriol-Lösung rasch steigt, so dass das Verhältniss von Harn (a) und Kupferlösung (b) gleich ist in der Probe

I) a : b = 1 : 5
II) a : b = 1 : 10
III) a : b = 1 : 20 u. s. w.

In der letzten Probe, welche sich beim Erwärmen mit Kali vollständig entfärbt, zeigt die Zahl zur Rechten minus 1 die Menge des Wasserzusatzes an. Es habe sich also z. B. II noch vollständig entfärbt, aber III sei blau geblieben, so verdünnt man den Harn mit dem neunfachen Volum Wasser und macht nun die quantitative Bestimmung, berechnet den Zucker in 1 Liter verdünnter Flüssigkeit, multiplizirt das gefundene Gewicht mit 10 und zieht die Harnsäure-Correction davon ab. Entfärbt der Harn schon 5 Volume Kupferlösung nicht vollständig, so hat man nicht zu verdünnen.

Bei diabetischem Harn, der ausser Zucker wenig feste Bestandtheile enthält, kann es geschehen, dass das nicht reduzirte Kupferoxyd sich beim Kochen vollständig mit niederschlägt, so dass die Flüssigkeit trotz des Kupferüberschusses entfärbt wird. Man bemerkt dann diesen Kupferüberschuss an den bläulichen oder schwärzlichen Flocken, die sich dem ausgeschiedenen Oxydul beimengen. In solchen Fällen setzt man jeder Probe vor dem Kochen einige Tropfen Seignettesalz- oder Weinsäurelösung zu, wovon man sich zuvor überzeugt hat, dass sie keinerlei reduzirende Eigenschaft habe. Es wird dann jeder Kupferüberschuss durch die bleibende blaue Farbe ersichtlich.

Will man eine längere Reihe von Versuchen an Kranken oder Gesunden anstellen, so wird man dieselben so einrichten, dass jeder einzelne möglichst leicht zu berechnen ist. Hiezu gehört:

1) dass bei der Abscheidung der Harnsäure das angewendete Salzsäurevolum immer denselben Bruchtheil (etwa $^1/_{25}$) der Harnmenge betrage und

2) dass man den Kupfergehalt der Probeflüssigkeit so einrichtet, dass der Bruch $\frac{n}{m}$ mit einer bestimmten ganzen Zahl multiplizirt, die Anzahl von Grammen krystallisirten Traubenzuckers angibt, welche, abgesehen von der Harnsäuresecretion dem Liter Harn zuzuschreiben sind.

In der Gleichung $x = \frac{pn\alpha}{10 \cdot m\beta} \times \frac{q}{q-v}$ bedeutet α das Atomgewicht des Zuckers, β das des Kupferoxydes, die übrigen Buchstaben haben dieselbe Bedeutung wie früher. $\frac{q}{q-v}$ ist nach der Annahme, dass die zugesetzte Säure $^1/_{25}$ des Harnvolums betragen soll $= \frac{26}{25}$, man hat also $x = \frac{26 \cdot pn\alpha}{250 \cdot m\beta}$; λ sei die ganze Zahl, womit man $\frac{n}{m}$ multipliziren soll, um x zu erhalten, also $x = \lambda \frac{n}{m}$ und folglich: $\lambda = \frac{26 \cdot p\alpha}{250 \cdot \beta}$, daraus, $p = \frac{250 \cdot \lambda\beta}{26\alpha}$.

B.'s Probeflüssigkeit, worin $p = 5$ ist, gibt für λ den Werth 2,595 oder 2,574, je nachdem man das AG. des Kupfers zu 31,68 oder zu 32 annimmt. Will man dafür eine ganze Zahl z. B. 8 haben, so setzt man $\lambda = 3$ und erhält $p = 5{,}8$. Enthält also die Kupferlösung 5,8 Grammen Oxyd im Liter, so hat man $\frac{n}{m}$ nur mit 3 zu multipliziren und die Harnsäurecorrec-

Digitized by Google

tion abzuziehen, um den Zucker in Grammen per Liter anzugeben.

Es sei z. B. $\frac{n}{m} = \frac{1}{2}$, so ist die Zuckermenge in Grammen per Liter $\frac{3}{3} - \left(\frac{33}{700} \times \frac{26}{25}\right)$ oder $1{,}5 - 0{,}049 = 1{,}451$.

Zieht man vor, den Zucker als wasserfrei zu berechnen, so ist α statt 198 nun 180. Ist λ wieder $= 3$, so erhält man $p = 6{,}4$.

Enthält die Probeflüssigkeit 6,4 Gr. Oxyd im Liter, so hat man $\frac{n}{m}$ mit 3 zu multipliziren. Angenommen, man fände $\frac{n}{m} = {}^1/_3$, so hat man $\lambda \frac{n}{m} = 1$. Hievon ist die Harnsäurecorrection abzuziehen, die jetzt lautet $\frac{30}{700} \times \frac{26}{25} = 0{,}045$. Der Harn enthielt also $1 - 0{,}045 = 0{,}955$ Grammen wasserfreien Stärkezucker.

Hat man chemisch-reinen Stärke- oder Harnzucker, so braucht man den Kupfergehalt nicht erst zu berechnen. Man löst eine gewogene Menge Zucker in einem gemessenen Volum Wasser auf, macht mit einer auf's Geradewohl bereiteten Vitriollösung eine Reihe Proben in der oben beschriebenen Weise und berechnet nun, mit wie viel Wasser man die Kupferlösung zu verdünnen habe, um durch Multiplication von $\frac{n}{m}$ mit der gewählten ganzen Zahl die Menge des Zuckers in Grammen per Liter zu erhalten.

Man braucht zu dieser Probe nichts als die Probeflüssigkeit, käufliche Salzsäure, Kali- oder Natronlösung, eine Weingeistlampe, 2 Quetschhahnbüretten, 2 Bechergläser, 1 Stativ mit Reagirgläsern, 1 Glastrichter und Glasstab nebst Filtrirpapier.

Damit man die Resultate mit andern vergleichen kann, ist stets das spec. Gewicht des Harns und der Werth anzugeben, den man der Grösse $\frac{q}{q-v}$ gegeben hat, um die Resultate corrigiren zu können, wenn sich später eine grössere Correction zweckmässiger erweisen sollte. Ist der Gehalt der Kupferlösung direct bestimmt, so hat man auch anzugeben, nach welchem AG. das Kupfers gerechnet wurde, ob man den Zucker als wasserfrei oder krystallisirt berechnet hat und welche Medicamente gereicht wurden.

Bezüglich der *Zuckerbestimmungen* im Harn spricht sich *Neubauer* ganz zu Gunsten der Fehling'schen Methode aus. Er fand, dass in 5 CC. reiner Lösung, die in 100 CC. nur 4 Milligrm. Zucker enthält, noch eine deutliche unverkennbare Reaktion eintritt. Ja selbst ein Zuckergehalt von 0,2 Milligrm. in 5 CC. Lösung bewirkte noch eine deutlich wahrnehmbare Reaktion.

N. zieht daher eine Verdünnung des Harnes bis auf 0,4 bis 0,5 pC. Zuckergehalt bei der Titrirung vor, und prüft dann die bis zur Ausfällung alles Kupfers titrirte und heiss filtrirte Lösung nochmal auf Zucker mit Fehling'scher Lösung, um so den Anhaltspunkt für eine neue zweite Prüfung zu erhalten. Noch empfindlicher ist die Prüfung des heissen Filtrats, welches aber vollkommen klar sein muss, mittelst Schwefelwasserstoff oder Ferrocyankalium. Da sich das ausgeschiedene Kupferoxydul ziemlich schnell wieder oxydirt und dann in der Flüssigkeit löslich wird, so ist rasches Filtriren sehr nothwendig. Bezüglich der reduzirenden Wirkung von Harnsäure und der Entfernung derselben durch Bleiessig nach *Fehling's* Vorschlag theilt *N.* die von *Brücke* geäusserten Bedenken nicht, indem reiner diabetischer Zucker durch Bleiessig nicht gefällt werde, mithin höchstens von einem mechanischen Niederfallen des Zuckers die Rede sein könne. Auch sei die Harnsäuremenge des diabetischen Harnes so unbedeutend, dass ein Fehler kaum entstehen könne. Vergleichende Versuche mit diabetischem Harn, a) direkt filtrirt, b) nach Ausfällung mit Bleiessig und c) nach Zusatz von Salzsäure und 48stündigem kalten Stehen und Abfiltriren der ausgeschiedenen Harnsäure ergaben: für a) einen Verbrauch von 12,3, für b) von 12,2 und für c) 12,3 CC. Harn für 10 CC. Fehling'scher Lösung.

Bei der Ausfällung mit Bleiessig muss aber der Harn vorher mit Wasser stark verdünnt, am besten auf einen Gehalt von 0,5 pC. Zucker gebracht werden.

Ueber Transsudate und Concretionen.

Fordos. Recherches sur la matière colorante des suppurations bleues, pyocyanine. Compt. rend. T. 51. p. 215.

Delore, M. Du principe colorant des suppurations bleues. Gaz. méd. de Lyon p. 253.

Lücke, A. Die Hüllen der Echinococcen und die Echinococcen-Flüssigkeit. Archiv f. path. Anat. Bd. 19. p. 189.

Folwarczny. Untersuchung einer Nierencyste. Würzb. med. Zeitschr. 1860. p. 151.

Thudichum. On some chemical questions in connexion with diseases. The Lancet. 20. Oct. 1860.

Fordos hat das blaue Pigment des Eiters, wofür er den Namen *Pyocyanin* in Vorschlag gebracht, krystallisirt dargestellt. War auch die Menge desselben für genauere Untersuchungen nicht zureichend, so macht er doch einstweilen seine dermaligen Beobachtungen bekannt.

Um es darzustellen, macerirt er die Verbandstücke einige Stunden in mit einigen Tropfen Ammoniak versetztem Wasser, schüttelt die grün-

Digitized by Google

lich blaue Flüssigkeit mit Chloroform, welches den blauen Farbstoff, Fett und einige gebliche Farbstoffe aufnimmt, trennt das Chloroform durch einen Scheidetrichter, filtrirt, verdunstet an der Luft und behandelt den Rückstand mit destillirtem Wasser, welches Pyocyanin und einige andere Substanzen aufnimmt und das Fett zurücklässt. Die wässrige Lösung behandelt er, wie oben, mit Chloroform. Der Verdunstungsrückstand enthält ausser Pyocyanin noch eine kleine Menge gelblicher Substanzen. Er setzt nun einige Tropfen verdünnter Salzsäure zu, welche das Pyocyanin in eine rothe Substanz verwandelt, die *F.* für eine Verbindung des Pyocyanin mit Salzsäure hält. Er verdunstet nun an der Luft und behandelt abermals mit Chloroform, welches blos die andern Substanzen auflöst und das salzsaure Pyocyanin zurücklässt. Dieses behandelt er jetzt mit kohlensaurem Baryt und Chloroform, filtrirt und erhält beim Verdunsten das Pyocyanin krystallisirt.

Das Pyocyanin ist mehr oder weniger dunkel blau und erscheint unter dem Mikroskop in Gestalt blauer Prismen. Es ist löslich in Wasser, Alkohol, Aether und Chloroform, wird durch Chlor gebleicht, durch Säuren geröthet und durch Alkalien wieder geblaut.

Eine Auflösung des Pyocyanin, die noch Eiter enthält, verliert ihre Farbe beim Aufbewahren in einer verstopften Flasche von Tag zu Tag mehr, nimmt sie aber an der Luft wieder an; auch beim Erwärmen mit einigen Tropfen Schwefelnatriumlösung in einer Röhre wird es entfärbt, nimmt aber gleichfalls an der Luft seine blaue Farbe wieder an. Diese Entfärbung durch Desoxydation und Wiederfärbung durch den Sauerstoff der Luft erklärt die Bläuung der Leinwand durch farblosen Eiter.

Ammoniak scheint die Entwicklung des Pyocyanin zu erleichtern, weshalb *F.* auch beim Ausziehen desselben Ammoniak zusetzt.

Er glaubt, das Pyocyanin sei als Base zu betrachten, welche mit Säuren rothe Verbindungen bildet. Die salzsaure Verbindung bildet vierseitige Prismen. Die essigsaure Verbindung verliert beim Verdunsten die Säure und das Pyocyanin bleibt in blauen Krystallen zurück.

Von Biliverdin, Cyanurin und Chevreul's blauer Substanz der Galle unterscheidet es sich vollkommen.

Delore theilt seine Beobachtungen und Ansichten über blauen Eiter mit. Er beobachtete in kurzer Zeit 5 Fälle, während ihm nachher während mehrerer Jahre nur einer vorkam. Er tritt plötzlich auf und verschwindet oft von selbst. Der Verband ist bis auf gewisse Entfernung von der Wunde, aber nicht gleichförmig gefärbt. Einmal war er in der Mitte grün, an einem Ende blau, am andern safrangelb. Der Eiter selbst hat keine besondere Farbe. Einige Tropfen Ammoniak ertheilen ihm indess eine leichte grünliche Färbung. *Petrequin* beobachtete jedoch eine ursprünglich gefärbte Eiterung.

Folgt die Beschreibung der 5 beobachteten Fälle.

Die Wunden waren bei 2 derselben oberflächlich, bei den 3 übrigen tief. Das Alter scheint nicht von Einfluss, ein Kranker war 46, einer 76, einer 36 und einer 19 Jahre alt. Das Allgemeinbefinden war bei 3 vortrefflich, bei den 2 andern schlecht.

Contaret scheint den blauen Farbstoff zuerst ausgezogen zu haben. Er weicht den Verband 1 Stunde in destillirtem Wasser ein und drückt mässig aus, kocht das stark blau gefärbte Wasser mit etwas Alkohol, um die Eiweissubstanzen zu coaguliren, schüttelt hierauf mit Chloroform, welches den Farbstoff aufnimmt und zuletzt mit Aether, welcher weit weniger davon löst, zur Entfernung des Fettes. Beim Verdampfen des Chloroform bleibt ein dunkelblaues Pulver zurück, welches mit Wasser eine blaue, mit Alkohol und Aether eine grüne Lösung bildet.

Contaret's Verfahren machte *D.* Schwierigkeiten. Beim Schütteln der Chloroformlösung mit Aether erhielt er eine bläuliche Gallerte, welche bei den folgenden Operationen hinderlich war und ohne Zweifel mit gewissen Proteïnsubstanzen dieses Eiters in Zusammenhang stand. Diese Gallerte verschwindet rasch beim Erwärmen, erhält sich aber unbestimmbar lange in einer wohl verstopften Flasche unter Verlust der bläulichen Färbung.

D. zieht daher die zuvor an der Luft getrockneten Verbandstücke mit käuflichem Alkohol aus und verdunstet. Die schön grüne Flüssigkeit hinterlässt dabei einen dunkelgrünen Rückstand, welchen man durch Schwefelkohlenstoff von Fett befreit, der nur sehr wenig Farbstoff aufnimmt.

Man könnte den Farbstoff auch mit Wasser ausziehen, aber es ist dann grosse Vorsicht beim Abdampfen nöthig, denn über 50° zersetzt sich der Farbstoff vollständig. Einige Spuren von Albuminsubstanzen beseitigt man durch Behandlung mit absolutem Alkohol. Der Rückstand lässt sich unter der Luftpumpe vollkommen trocknen. Die Substanz zieht rasch Feuchtigkeit aus der Luft an, was nach *Delore* von einem Rückhalt von Chlornatrium herrühren soll, wovon es sich nicht befreien lässt, dessen Krystalle man aber unter dem Mikroskop erkenne. Man sieht zugleich dunkle Granulationen, die nichts Charakteristisches haben. Die Asche des Farbstoffes enthält Eisen, Salz- und Phosphorsäure. Der Eisengehalt ergibt eine neue Analogie mit dem Hämatin und Biliverdin, einen neuen Beweis von seiner Abstammung aus dem

Digitized by Google

Farbstoff des Blutes, da im Blutserum noch kein Eisen nachgewiesen ist.

Der Farbstoff ist in Wasser vollkommen löslich. Er ertheilt dem Wasser eine grüne, in's Blaue spielende Farbe, die durch Säuren, selbst schweflige Säure in Roth übergeht, wie schon *Hepp* angab. Alkalien machen die rothe Farbe wieder grün, Chlor bleicht sie vollständig. Trotz aller Vorsicht gelingt es nicht zwischen beiden Farben Blau zu erhalten. Kalkmilch ergibt einen grünen Niederschlag. Nach 5—6 Tagen spielt die wässrige Lösung in's Gelbe. Einige Tropfen Ammoniak geben ihr die grüne Farbe zurück, die sich unbestimmt lange erhält. Mit Sauerstoff geschüttelt und mehrere Tage damit in Berührung gelassen, bleibt die blaue Farbe unverändert.

Die alkoholische Lösung ist sehr beständig und gibt dieselben Reactionen wie die wässrige.

Die Chloroformlösung erhielt *D.* immer von derselben grünen Farbe wie die alkoholische, wenn er sie aber einige Augenblicke mit Wasser schüttelte, wurde sie schön lasurblau. Es scheint also ein gewisser Wassergehalt des Chloroform nöthig, damit die blaue Farbe entsteht. Die ätherische Lösung ist grün, wird aber nach einigen Tagen gelb. Ammoniak entzieht ihr dann den Farbstoff und sie wird röthlich.

Einige nehmen an, dass gewisse chemische Bestandtheile der Verbandleinwand zur Entstehung des blauen Farbstoffes beitragen, nach Andern wäre die Entwicklung des Farbstoffes, dessen Elemente schon der Eiter enthält, im Verband nur die Folge einer lediglich physikalischen Wirkung. *D.* neigt sich zur letzteren Ansicht hin und glaubt, dass die Leinwand nur die Berührung mit der Luft vermittelt, indem sie ihm mehr Oberfläche gibt. Daher auch die Farbe in gewisser Entfernung von der Wunde am meisten entwickelt sei. Er glaubt daher dem Einfluss der Luft, der Feuchtigkeit, einer gelinden Wärme und vielleicht dem Ammoniak, welches sich häufig aus eiternden Wunden entwickelt, die Bildung des blauen Farbstoffes zuschreiben zu müssen.

Obgleich nicht zu bezweifeln ist, dass die Leinwand die Entwicklung des Farbstoffes befördert, so ist doch ihre Gegenwart nicht unerlässlich, da *D.* die innere Oberfläche gewisser Bläschen in einem der angeführten Krankheitsfälle sehr tief grün gefärbt sah, besonders als die Eiterung aufhörte und die Epidermis abtrocknete. *Robin* sah die Fibrinschichte der Vesicatorien ebenso gefärbt.

Die Vermuthungen, die blaue oder grüne Farbe rühre von Eisencyanür oder Lackmus her, sind bereits von Andern widerlegt.

Ist die Substanz Biliverdin? Es herrscht wenigstens zwischen beiden eine auffallende Aehnlichkeit. Die Galle ist bald grün, bald gelb. Der Eiter ist zuweilen chromgelb, zuweilen grünlich. Das Biliverdin enthält Eisen, der blaue Eiterfarbstoff, den *D. Cyanopyin* nennen will, gleichfalls. Beide werden durch Säuren geröthet. Allein das Biliverdin wird mit Salz- und Salpetersäure zuerst grün und bei längerer Berührung mit denselben wie durch Alkalien geröthet. Das Cyanopyin wird dagegen durch Säuren roth und durch Alkalien grün. Die Galle ist niemals blau wie die blaue Eiterung. Das Biliverdin ist in Wasser nicht löslich, Cyanopyin sehr leicht. Doch ist auch das Hämatin in dieser Beziehung verschieden je nach der Art seiner Darstellung. Uebrigens auf welchem Wege sollte Biliverdin in die Wunde gelangen? In keinem von *D.* beobachteten Fall war Icterus vorhanden. Auch für das Vorkommen des Biliverdin im Blut fehlen noch positive Erfahrungen.

Ob das Cyanopyin durch eine eigenthümliche Veränderung im Blut entstehe, darüber lässt sich nach den seitherigen Erfahrungen keine Ansicht feststellen. Was die locale Beschaffenheit der Wunde betrifft: so übt dieselbe offenbar einen Einfluss, denn obgleich *D.* nicht die Entstehung der blauen Eiterung bewirken konnte, so vermochte er sie doch zu unterbrechen durch Befeuchten von Charpie und Verband mit Camphorspiritus, offenbar durch Veränderung der Ausscheidung und nicht etwa durch Unterdrückung der Ammoniakentwicklung vermöge seiner antiseptischen Wirkung, da die Färbung nachher nicht wieder erschien, eben so wenig durch Coagulation der Albuminsubstanzen des Serum, auf dessen Kosten sich der Farbstoff bilden musste. Die Wirkung konnte nicht auf den Eiter gehen, sondern auf die Wunde, weil letztere von Dauer war. Das Aufhören der blauen Farbe war nicht zufällig, sondern trat jedesmal und vollständig ein.

Durch Eiter von gewöhnlicher Farbe befleckte Leinwand wurde mit Ammoniak, Kali, salpetersaurem Ammoniak, Chlorammonium und kohlensaurem Kali behandelt, aber ohne allen Erfolg.

Die Angabe von *Sédillot*, welcher Leinwand dadurch blau gefärbt haben wollte, dass er sie häufig mit Serum befeuchtete und in gelinder, gleichmässiger Wärme erhielt, fand *D.* nicht bestätigt.

Seine gewöhnliche gelbliche Farbe verdankt der Eiter jedenfalls einem ähnlichen Princip wie der Harn. Es glückte aber *D.* nicht, es zu isoliren.

Die Farbstoffe der Flüssigkeiten des Organismus zeigen sämmtlich eine gewisse Aehnlichkeit in ihrem Verhalten im Organismus und gegen Reagentien, was *D.* hierauf an den einzelnen Pigmenten nachzuweisen sucht. Er glaubt danach folgende Hypothese aufstellen zu dürfen: Das Hämatin zersetzt sich und verschwindet wie

Digitized by Google

jede andere organische Substanz; die Leber scheidet es mit einer grünlichen, die Niere mit gelber Farbe aus. Eiternde Wunden haben eine der Leber und Niere ähnliche Function. Eine Wunde ist eine krankhaft organisirte Fläche, deren Capillargefässe des schützenden Ueberzuges beraubt, gewisse Bestandtheile des Blutes, welches sie durchdringt, ausschwitzen lassen. Das zersetzte Hämatin findet da einen leichten Ausgang, daher die gelbe Färbung der Ausschwitzung, eine Färbung, welche sich erklären lässt entweder durch isomere Katalyse, oder durch *Simon*'s Hämaphäin oder durch Desoxydation des Hämatin nach *Jolli*.

D. fügt noch einen Fall bei von Quetschung eines Beins durch ein schweres Wagenrad, wo eine Anzahl Phlyctänen gangränescirten und sich zuletzt Flecken entwickelten, wovon einige rosenroth oder schwarzbraun, andere gelb waren, und dann einige dunkelgrün wurden. Der Fall zeigte an einem und demselben Gliede alle Varietäten der Farbe des Hämatin. Die grüne Farbe entwickelte sich erst bei vollkommener Vertrocknung, offenbar eine Wirkung der Luft.

Lücke untersuchte Hüllen und Flüssigkeit der Echinococcen.

Die Mutterblasen der Echinococcen bestehen aus derben, sehr elastischen, structurlosen Häuten, welche bei den jüngeren Individuen milchweiss und undurchsichtig, bei den älteren, abgestorbenen gallertartig und völlig durchsichtig sind.

Beide wurden getrennt wiederholt mit Wasser und Alkohol ausgewaschen, getrocknet und möglichst fein pulverisirt.

Beide erwiesen sich als stickstoffhaltig und lieferten einen verschiedenen Aschenrückstand. Die jüngeren Häute gaben nach zwei Bestimmungen 15,795 und 15,799 %, die älteren im Mittel von drei Bestimmungen nur 0,287 % Asche. Diese enthält vorwiegend Kalksalze, dann Schwefelsäure, Phosphorsäure und Kohlensäure, Spuren von Eisen und Mangan.

Die durchsichtigen Häute gaben, direct unter dem Polarisationsapparat untersucht, keine Drehung.

Ihre weiteren Reactionen sind (die durchsichtigen mit a, die anderen mit b bezeichnet):

Beide unlöslich in kaltem Wasser und Alkohol, im Papinianischen Topf bei 150°; a zur klaren Flüssigkeit gelöst, b zur trüben mit fadenziehendem Rückstand; Essigsäure klärt die Flüssigkeit.

Nach Abdampfen der Lösung löst sich der Rückstand von a leicht wieder in kaltem Wasser, von b nur schwer in heissem.

Alkohol, neutrales und basisch essigsaures Bleioxyd, salpetersaures Quecksilberoxyd fällen beide aus der Lösung; Chlorwasser, Tannin, Ferrocyankalium, salpetersaures Silberoxyd und Sublimat nicht. Natron fällt die essigsaure Lösung flockig.

Kali löst beide bei längerem Kochen nur unvollständig, a auch in Natronlauge, b löst sich darin beim Kochen mit grüngelber Farbe, Essigsäure fällt die Lösung.

Verdünnte Salzsäure färbt beide bei längerem Stehen violett. Diese, wie rauchende Salpetersäure lösen sie beim Kochen, verdünnte Schwefelsäure aber unvollständig, Essigsäure gar nicht.

Am meisten gleicht dies Verhalten dem des Chitins, besonders gegen Kali; sie werden aber von Gerbsäure nicht niedergeschlagen, und sind in kochendem Wasser löslich; auch die Färbung durch Salzsäure unterscheidet sie. Von *Schlossbergers* Conchiolin und andern Substanzen dieser Thierclassen differiren sie gleichfalls. Man könnte sie an den Chitinen zählen, allein sie weichen wieder durch ihre Elementaranalysen davon ab. *L.* erhielt aus diesen folgendes Resultat:

Junge Blasen.	Alte Blasen.
C 44,068	C 45,842
H 6,707	H 6,544
N 4,478	N 5,1593
O 44,747	O 42,9547,

Die Elementaranalyse bestätigt gleichfalls die Differenz zwischen jüngeren und älteren Blasen, die nicht blos auf einem plus oder minus von Aschenbestandtheilen beruht. Die alten sind stickstoffreicher, die jüngeren enthalten einen Ueberschuss von H und O, die ungefähr im Verhältniss 1 : 8 stehen. Letzteres ist besonders deshalb von Interesse, weil man schon früher die Ansicht aufgestellt hat, dass die Chitine aus einem Kohlenhydrat und einem stickstoffhaltigen Körper zusammengesetzt seien. *L.* erhielt durch einfaches Kochen beider mit verdünnter Schwefelsäure Zucker.

Folwarczny untersuchte den Inhalt einer Nierencyste von einer 60jährigen an Marasmus gestorbenen Frau, welche früher wiederholt an heftigen Gallensteinkoliken mit Icterus gelitten hatte.

Die Flüssigkeit war dunkelgelb, sehr schwach alkalisch, von 1021 spec. Gewicht und wog 140 Gramm.

Die *mikroskopische Untersuchung* des sehr geringen Sediments zeigte einzelne Blutkörperchen, mässig zahlreiche, runde Zellen von allen Stadien der fettigen Degeneration bis zur Bildung von Fettkörnchenkugeln (offenbar Epithelien der Cystenwand).

Chemische Untersuchung. Bestimmung vom Wasser, festem und feuerfestem Rückstand in 100 Gramm der Flüssigkeit:

95,863 Wasser,
4,137 feste Stoffe,
0,607 feuerfeste Stoffe.

Digitized by Google

Bestimmung des Aether-, Alkohol- und Wasserextracts: 0,4801 Gramm feste Substanz enthielten:

0,0020 Aetherextract,
0,0070 Alkoholextract,
0,0686 Wasserextract,

somit entsprechen 4,137 Gramm festen Rückstandes resp. 100 Gramm nativer Flüssigkeit:

0,017 Aetherextract (Fett),
0,060 Alkoholextract,
0,590 Wasserextract,
0,667.

Albuminbestimmung: 2,585 Gramm in 100 Gramm Flüssigkeit.

Die Untersuchungen auf Leucin, Tyrosin, Natronalbuminat, Paralbumin, Hämatin, Gallensäuren, Gallenfarbstoff, Zucker, Harnstoff, Kreatinin und Milchsäure ergaben negative Resultate.

Ausser einer geringen Menge Metalbumin ergab sich auch ein Gehalt an Bernsteinsäure durch Krystallform, Geschmack, Sublimirbarkeit, Reaction auf Eisen und Chlorcalcium. Zur Elementaranalyse war die Quantität zu gering.

Die Aschenanalyse ergab Kali, Natron, Kalk, Spuren von Magnesia, Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure und Chlor.

Was die Bernsteinsäure betrifft, so fragt *F.* ob nicht vielleicht die Fettdegeneration des Epithelialüberzuges der Cystenwand in vorgeschrittener Oxydation die Bildung der Bernsteinsäure ermöglicht habe?

Thudichum fand früher im Centrum von Gallensteinen pathologische Producte, die er für Röhrchen der Gallenkanälchen hält. Diese Röhrchen enthalten viel Cholochrom (Gallenfarbstoff) in granulöser Form, was *Th.* veranlasste, die Eigenschaften des Cholochroms zu studiren. Er stellte zuerst einige Versuche über gefaulte Galle an.

Galle, welche in grossen, ganz gefüllten Flaschen, die eine 2, die andere 1 Jahr gestanden war, hatte eine schwach saure Reaction, die Farbe von hellem Portwein und hatte eine reichliche, flockige grünlichbraune Ablagerung gebildet mit kalkähnlichen Theilchen und grünlichen Krystallen. Dieselbe bestand aus Cholochrom, Cholsäure, Kalk- und Magnesiaphosphat und Schleim. Die Flüssigkeit enthielt cholsaures Natron, Taurin, essigsaures Natron, phosphorsaures Natron und baldriansaures Ammoniak, aber weder Glycocoll, noch Tauro- oder Glycocholsäure. Die Galle war sonach spontan jener Zersetzung unterlegen, welche durch Kochen mit Säuren oder Alkalien erfolgt, und in ihren Grundzügen bereits von *Gorup-Besanez* beschrieben wurde. Glycochol- und Taurocholsäure hatten sich resp. in Glycocoll, Taurin und Cholsäure gespalten. Die Baldriansäure war aus irgend einer zersetzten Substanz, vielleicht Glycocoll, entstanden, indem sich dieselbe mit Ammoniak verband.

Th. fand in menschlichen Gallensteinen eine harzige Substanz, deren kleine Menge indess keine Untersuchung zuliess. In Ochsen-Gallensteinen hatte er jedoch Cholsäure in solcher Menge gefunden, dass kein Zweifel übrig blieb, dass sie sich mit dem Cholochrom während der Bildung der Concretionen abgelagert hatte. Das Vorkommen in fast allen Gallenconcretionen aus Erd- und Alkalisalzen sprachen gleichfalls dafür. Dies waren entweder Kalk- und Magnesiaphosphate oder Verbindungen mit Gallenfarbstoff. In menschlichen Gallensteinen war der Farbstoff begleitet von einer grösseren Menge anorganischer Salze; in den Steinen der Ochsen war die Quantität des Farbstoffes über die erdige Substanz in so hohem Grade überwiegend, dass man ihn als im freien Zustande betrachten musste und nicht, wie Einige annahmen, dass es immer der Fall sei, mit Kalk verbunden.

Die wesentlichen Bestandtheile der Gallensteine scheinen demnach Cholochrom, Cholsäure und Erdsalze zu sein. Die menschlichen enthalten meist viel Cholesterin, doch ist das ein unwesentlicher Bestandtheil und meist um die anderen den Kern bildenden Stoffe krystallisirt. Zuweilen fehlt es aber auch wie bei den Steinen der Ochsen. Man hat angegeben, dass einige ganz aus Cholesterin bestehen, doch müssen neue Analysen erst die Abwesenheit der Cholsäure beweisen. Stearin- und palmitinsaurer Kalk sind gewöhnlich in menschlichen Steinen enthalten. Die Ansicht von Schleimverdickung bei der Steinbildung ist nach *Th.* unhaltbar. Das Bindemittel ist Cholsäure.

Der Prozess der Gallensteinbildung ist nach *Th.* folgender:

Gesunde Galle enthält Tauro- und Glycocholsäure, wahrscheinlich gebunden an Natron. Bei der Fäulniss liefert erstere Taurin, letztere Glycocoll. Cholsaures Natron bleibt zurück. Das Glycocoll geht ferner über in essigsaures Ammoniak. Auch Baldriansäure entsteht und verbindet sich dem Ammoniak vom Glycocoll. Etwas freie Essigsäure scheidet die Cholsäure aus dem cholsauren Natron ab und die Cholsäure wird mit Cholochrom gefällt, und nimmt dann die Form der Röhren an. Dies geschieht beim Ochsen. Beim Menschen wird gleichfalls Cholesterin abgeschieden durch die Zersetzung des tauro-cholsauren Natrons, die es in Auflösung gehalten hatte.

In der letzten Zeit hatte *Th.* die Zersetzungsproducte des Fibrins untersucht und unter denselben Cholesterin gefunden, welches nebst einer körnigen Substanz und einem ölähnlichen Körper beim Ausziehen der übrigen Substanzen durch

Digitized by Google

Wasser zurückblieb. Dies führte auf die Frage, ob dieses Verhalten nicht ein einfaches Resultat der Zersetzung von Fibrin oder Albuminsubstanz war, von denen die erdigen Theile abgespült waren, ferner, ob das Cholesterin der Gallensteine nicht zum Theil aus der Zersetzung der Cholsäure entsteht.

Nach *Th.* besteht die normale Function der Leberzellen darin, gewisse Albumin-, Fett-, Stärkmehl- und Zuckerstoffe zu absorbiren und in die Bestandtheile der Galle zu verwandeln. Wird die Function gestört, so nehmen die Zellen eine Tendenz zur Gährung an und führen zu derselben Zerstörung der Albuminsubstanzen wie die durch Fäulniss oder Behandlung mit Säuren oder Alkalien. Er leitet dann aus diesen Beobachtungen Massregeln zur Behandlung der Leberkrankheiten ab. Bei Gelbsucht mit Gallengangobstruction wendete er mit Erfolg eine wässrige Auflösung von Salpetersäure an. Sie löst nicht blos die Ablagerungen von Cholochrom und andern Amidsäuren, sondern wirkt auch tonisirend und antiseptisch auf die Digestion. Doch fehlt es noch an einem Mittel gegen die Functionsstörungen der Leberzellen. Die Salpetersäure wurde zuerst von *Annesley* angewendet. Wenn der Erfolg seitdem bisweilen nicht immer derselbe war, so liegt nach *Th.* die Ursache in ungenügender Verdünnung. Je grösser die Verdünnung, desto schneller wird sie assimilirt und desto sicherer ihre Wirkung. Von einem Durchgang freier Säuren durch das Blut haben wir mehrere Beispiele, wo man dieselben frei im Harn fand.

Er lässt sich hierauf noch weiter über die Behandlung der Leberkrankheiten mit Purganzen, Bädern etc. aus.

Was die Anwendung auflöslicher Phosphate betrifft, so enthält die Galle keine unbeträchtliche Quantität davon und die Verdauung der Fette würde ohne dieselben mangelhaft sein.

In der Galle präponderirt das Natron über das Kali, ihr gegenseitiges Verhältniss ist noch zu studiren. Es ist nicht wahrscheinlich, dass sie einander zu substituiren vermögen. Gewöhnlich wird Natronsalz gereicht, vielleicht bildet oft ein Mangel an Kali die Krankheitsursache. Bekanntlich prävalirt das Kali in den Muskeln, das Natron im Blut.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

in der therapeutischen Physik

von

Dr. EISENMANN.

I. Elektrizität.

Allgemeine Werke.

A. Becquerel: Traité des Applications de l'Electricité à la Therapeutique. II. Edition. Paris. Germer Baillière 1860. pp. 550 in 8°. Avec Figures intercalées.

Erdmann: Die Anwendung der Elektrizität in der praktischen Medizin. Dritte umgearbeitete Auflage. Mit Holzschnitten. Leipzig. Barth. 1860 VI. und 295 S. in gross 8°.

Henri van Holsbeeck: Compendium d'Electricité médicale. Paris. Savy 1860. 500 pp in 8°.

Althaus: Die Elektrizität in der Medicin etc. Berlin. Reimer 1860 XVI und 360 S. in 8°.

Prof. *Becquerel* gibt zuerst die Geschichte der medizinischen Elektrizität und bespricht dann in 3 Theilen die verschiedenen elektrischen Apparate, die Anwendungsweise der Elektrizität und den Nutzen derselben bei verschiedenen Krankheiten und chirurgischen Zuständen. Auffallenderweise bevorzugt er den magnetisch-elektrischen Apparat vor allen andern und in Bezug auf den elektro-magnetischen Apparat behauptet er noch immer, dass die Ströme erster und zweiter Ordnung nur durch ihre verschiedene Spannung von einander verschieden seien. Dagegen nimmt er für das leider zu sehr vernachlässigte elektrische Bad die Aufmerksamkeit der Aerzte in Anspruch, da solches bei allgemeiner Schwäche gute Dienste leiste. Bei der Musterung der verschiedenen Krankheiten, gegen welche die Elektrizität bisher mit mehr oder weniger Erfolg versucht worden, verhält er sich etwas zu negativ, so z. B. bei den Lähmungen und Contracturen in Folge einer Hirnblutung; dass hier die Elektrizität nicht eher angewendet werden darf, als bis der hämorrhagische Herd vernarbt ist, das weiss wohl jeder, dass sie aber alsdann oft gute Dienste geleistet hat, steht eben so fest; und ob nicht bei liquirender Hirn-Erweichung eine zweckmässige Anwendung von *anhaltenden* Strömen nützlich sein könne, das zu entscheiden überlassen wir der Zukunft. Die Leistungen des Prof. *Remak* scheinen für H. *Becquerel* gar nicht zu existiren, und demnach ist in seinem Buch auch von der Anwendung der anhaltenden Ströme gegen vasculöse und entzündliche Krankheiten nicht die Rede. Dagegen stimmen wir ihm bei, wenn er von der Bleivergiftung sagt, dass die Inductions-Elektrizität wohl die Schmerzen beschwichtigen, aber nicht die Vergiftung beseitigen könne, welche nach der Unterdrückung der Schmerzen andere und oft viel gefährlichere Zufälle verursache, wenn nicht gegen sie durch andere Mittel

Digitized by Google

(Drastica) eingeschritten werde. Wesentlich Neues dürfte sich im Buch nicht finden.

Dr. *Erdmann* hat bekanntlich das 1855 erschienene Werk von Dr. *Duchenne* über die örtliche Anwendung der Elektrizität in freier Uebersetzung und mit Zusätzen den deutschen Collegen vorgelegt und diese Uebersetzung fand so viel Beifall, dass bald darauf eine zweite und jetzt eine dritte Auflage nöthig wurde. *Duchenne*'s Arbeit bildet immer noch den wesentlichen Bestandtheil dieses Buchs, denn wenn auch die Beobachtungen der Professoren *Remak* und *Middeldorpf* eine Stelle in demselben finden mussten, so ist doch nur die örtliche Anwendung der Inductions-Elektrizität ausführlich und mit Vorliebe in demselben abgehandelt, wobei es allerdings an Bereicherungen aus H. *Erdmann*'s eigener Erfahrung nicht fehlt. Der statischen Elektrizität hat er gar nicht gedacht. Im physiologischen Theil hat er zu unserem Bedauern die von uns wiederholt hervorgehobene Thatsache nicht beachtet, dass bereits *Hildebrand* im zweiten Band seiner 1803 erschienenen Anatomie die Verrichtungen der Muskeln der Hand, namentlich der Lumbricales und Interossei genau so beschrieben hat, wie H. *Duchenne*, wodurch wir übrigens den grossen Verdiensten dieses letzteren gewiss nicht zu nahe treten wollen; und im therapeutischen Theil wurde das Buch von Dr. *Jiemsen* nicht hinreichend gewürdigt; sonst ist aber die Lehre von der örtlichen Faradayisation sehr gut bearbeitet und in dieser Beziehung das Buch jedem, der sich mit Anwendung dieses Heilverfahrens bekannt machen will, sehr zu empfehlen. Neues haben wir übrigens nicht darin gefunden. Dagegen bedauern wir es, dass der talentvolle H. Verf., dem es an Gelegenheit zu Beobachtungen nicht fehlt, den Heilwirkungen der anhaltenden Ströme nicht dieselben Studien zugewendet, sondern sich auf einige ungenügende Auszüge aus *Remak*'s Arbeiten beschränkt hat, während so viele Thatsachen dafür sprechen, dass diese Ströme einen grösseren Wirkungkreis finden und sich als ein zuverlässigeres Heilmittel bewähren werden als die intermittirenden.

Dr. *van Holsbeeck*, der sich selbst mit der therapeutischen Anwendung der Elektrizität beschäftigt, hat das gesammte Beobachtungs-Material über dieses Heilmittel zusammengestellt und im ersten Theil seines Buchs allein der Musterung der elektrotherapeutischen Literatur von *Kratzenstein* 1744 bis *Tavignot* 1859 nicht weniger als 160 Seiten gewidmet. Im zweiten Theil mustert er die verschiedenen Apparate und Instrumente und hier verdient wohl mitgetheilt zu werden, was er vom Strom der ersten und jenem der zweiten Ordnung des elektro-magnetischen Apparates sagt. Der Strom der ersten Ordnung bewirkt eine Abweichung der Magnetnadel; wenn 2 Kupferdrähte an seine beiden Pole befestigt und in eine metallische Solution getaucht werden, so geht das Metall an den negativen und verlässt den positiven Pol, und in Wasser getaucht geht der Wasserstoff an den negativen, der Sauerstoff an den positiven Pol; ein Frosch oder eine Maus wird durch diesen Strom erst scheintodt, dann wirklich todt. Der Strom der zweiten Ordnung wirkt nicht auf die Magnetnadel; die Kupferdrähte seiner Pole in Metallsolution getaucht überziehen sich beide, aber sehr langsam mit Metall, dieser Strom hat sohin keine verschiedenen Pole, und ein durch den Strom erster Ordnung scheintodt gewordener Frosch oder Maus wird durch den Strom zweiter Ordnung schnell zum Leben erweckt. H. Verf. folgert daraus, dass der erste Strom hyposthenisirend, der zweite stimulirend auf die Nerven wirke, vielleicht darf man sagen, beim ersten Strom herrsche die Electrolyse, beim zweiten die Electrodynamie vor. In diesem Theil versucht H. *v. H.* auch die Indicationen und Contraindicationen für die Anwendung der Elektrizität aufzustellen — ein wenig gelungener Versuch. Im dritten Theil endlich werden die Heilwirkungen der Elektrizität gegen Neuralgien, Neurosen, Paralysen, Rheumatosen, verschiedene Geschwülste, chirurgische Krankheiten etc. aufgeführt. Etwas Neues findet sich darin nicht, nur das Vertrauen des H. Verf. zu der Elektrizität bei der nervösen Taubheit wollen wir hervorheben, denn abgesehen von ein paar älteren Fällen aus den Mémoires de la Société de Médecine von 1753 und aus *Richter*'s chirurgischer Bibliothek und ein paar durch H. *Duchenne* erzielten Heilungen, ist ihm selbst eine solche Heilung dreimal gelungen. Ueberdies soll man durch die Elektrizität ermitteln können, ob die Taubheit heilbar oder unheilbar sei. Das Gefühl von Stechen an der Spitze und am Rand der Zunge und der metallische Geschmack, welcher zuweilen mehrere Stunden anhält, sollen sehr günstige Zeichen sein. Er wendet die Elektrizität auf das Ohr in der bekannten Weise an, dass er den Gehörgang halb mit lauwarmem Wasser füllt, dann den positiven Pol in dieses Wasser senkt, den negativen Pol aber mittels eines feuchten Schwammes auf den Naken wirken lässt.

Das Buch des Herrn *Althaus* in London, welches wir, hier vorzuführen, das Vergnügen haben, ist nicht eine Uebersetzung des im vorigen Jahre von demselben Verfasser herausgegebenen Treatise of Medical Electricity, sondern eine freie Bearbeitung desselben Inhalts, und unter allen Schriften, welche das bis jetzt errungene Wissen über die medicinische Elektri-

Digitized by Google

sität zusammengestellt haben, wohl das Beste. Es mag allerdings der Fall sein, dass ein oder das andere Kapitel von anderen Autoren besser beschrieben worden ist; so hat z. B. Hr. *Baierlacher* die Gesetze der Elektrizität an sich und in ihrer Anwendung auf den Inductions-Apparat gewiss sicherer und klarer behandelt als H. *Althaus*, aber im Ganzen genommen verdient die vorliegende Schrift auch schon deswegen vor allen andern den Vorzug, weil sie als die neueste auch alle Errungenschaften der neuesten Zeit aufnehmen konnte. Uebrigens hat dem H. Verf. nicht blos eine sehr umfangreiche kritische Lectüre, sondern auch das Ergebniss zahlreicher Beobachtungen bei der Bearbeitung dieses Buchs gedient, welches wir allen jenen, welche nicht in der Lage waren, die Fortschritte in dieser Disciplin aufmerksam zu verfolgen oder erst mit dem Studium der medizinischen Elektrizität beginnen, bestens empfehlen können. Damit ist aber nicht gesagt, dass wir an dem Buch nichts zu tadeln haben, wir werden im Gegentheil gar manche Dinge hervorheben, in welchen unsere Meinung von der des H. Verf. mehr oder weniger abweicht.

Der H. Verf. behandelt in 5 Abschnitten 1) die Quellen der Elektrizität, 2) die Electrophysiologie, oder die physiologischen Wirkungen der Elektrisität; 3) die elektrischen Apparate und ihre Anwendung *), 4) die Elektrisität als diagnostisches Hülfsmittel, 5) die Electro-Therapie in der Medizin, Chirurgie und Geburtshülfe. Jeder Abschnitt und jedes Kapitel ist durch die entsprechende Geschichte eingeleitet.

Was nun zunächst im ersten Abschnitt die Quelle des Galvanismus betrifft, so ist es für uns noch nicht ausser Zweifel gestellt, dass derselbe durch chemische Prozesse bedingt sei, denn einerseits erscheint der Galvanismus als das Primäre und der chemische Prozess als das Secundäre, wenn wir sehen, dass das gut amalgamirte Zink einer Kette erst dann von der Säure des Leiters angegriffen wird, wenn die Kette geschlossen ist; anderseits verhindert jeder Galvanismus sogar chemische Prozesse, wie solches das Zinkfutter des Kupferbeschlags der Schiffe lehrt; drittens endlich überwindet er die chemische Verwandschaft und zieht z. B. die Schwefelsäure durch eine Kali-Solution hindurch zum positiven Pol, zu dessen Träger sie doch weniger chemische Verwandtschaft hat, als zum Kali. — Wenn ferner der H. Verf. sagt, bei der gewöhnlichen Säule bilde die Spitze, das heisst die oberste Zinkplatte den positiven Pol; wenn aber die Metalle (Elemente) in verschiedene Gefässe eingetaucht werden, wie es mit den constanten Ketten der Fall sei, dann gebe das Zink den negativen Pol, so scheint diese Darstellung nicht genau zu sein, denn nicht durch das Eintauchen der Metalle in verschiedene Gefässe wird diese Umkehrung der Pole bedingt, sondern durch die verschiedene Anordnung der Elemente: wenn die gewöhnliche Säule aufgebaut wird: Kupfer Zink feuchter Leiter; Kupfer Zink feuchter Leiter etc. und mit Kupfer Zink schliesst, dann gibt Zink den positiven Pol; wenn sie aber aufgebaut wird: Kupfer, feuchter Leiter, Zink und mit feuchter Leiter Zink schliesst, dann wird Zink zum negativen Pol. — Dass S. 80 dem Zink auf der Zunge ein saurer, S. 81 aber ein alkalischer Geschmack gegenüber dem Kupfer beigelegt wird, ist natürlich nur ein Versehen.

In dem Abschnitt über Elektro-Physiologie erklärt sich der H. Verf. für die *Haller*'sche Muskel-Irritabilität. Prof. *Eckhard* bringt dagegen die Thatsache, dass die Muskel nicht mehr gegen direkte Faradisirung reagiren, wenn der sie versorgende Nerve durch längeres Einwirken eines constanten Stromes temporär gelähmt ist. Unser H. Verf. glaubt, diesem Raisonnement die Beweiskraft absprechen zu dürfen; denn, sagt er, der elektrische Strom bewirkt Muskelzuckung dadurch, dass er gleichseitig Muskel und Muskelnerven anregt, wo aber die Nervenfasern gelähmt sind, da fällt das eine Zuckung anregende Element aus. Aber gesteht denn H. *A.* nicht gerade durch *seine* Erwiderung, dass die Muskeln keine unabhängige Irritabilität haben, sondern dazu auch der Nerven bedürfen. Wir wollen noch eine Thatsache anführen: Bei spinalen Lähmungen ist, wie wir weiter unten sehen werden, die elektrische Muskel-Contractilität erloschen, auch wenn die Muskeln noch gut erhalten sind, die Nerven sind eben nicht mehr irritabel. Gegen solche Thatsachen verlieren die Versuche mit Woorara-Gift ihre Beweiskraft: Dieses Gift kann vielleicht die Nervenstämme tödten, während die Nervenfasern in den Muskeln noch ihre Irritabilität besitzen; die Nerven können vom Centrum gegen die Pheripherie absterben, wie wir solches bei durchschnittenen Nerven sehen.

Im 3. Abschnitt, der von den elektrischen Apparaten handelt, wird des *Rhumkorff*'schen elektro-magnetischen Apparates in nur 6 Zeilen gedacht und von demselben blos gesagt, dass er der stärkste electro-magnetische Apparat, aber eben wegen der Stärke seines Stroms für die medizinische Praxis kaum geeignet sei. Aber für uns Aerzte handelt es sich ja nicht um den so kräftigen Apparat, dessen Strom übrigens sich sehr leicht mässigen lässt, sondern darum, dass H. *Rhumkorff* einen elektro-magnetischen Apparat erfunden hat, bei welchem der inter-

*) Der H. Verf. hätte gewiss besser daran gethan, wenn er den 1. und 3. Abschnitt vereinigt hätte. Die Darstellung wäre klarer, übersichtlicher und bündiger geworden. E.

Digitized by Google

mittirende Strom immer die gleiche Richtung einhält, der sich sohin dem magnetisch-elektrischen Apparate etwas nähert, denselben aber in jeder Beziehung weit übertrifft, indem er durch die beliebig raschen Intermissionen und die beliebige Stärke seines Stroms jede gewünschte dynamische Wirkung entfaltet, durch die gleichmässige Richtung seines Stroms aber auch eine starke kataleptische Wirkung hervorbringt. Es leuchtet daher ein, dass dieser Apparat in der Hand eines unterrichteten und umsichtigen Arztes einen sehr umfangreichen Wirkungskreis finden muss und daher unsere besondere Beachtung verdient. Im 4. Abschnitt der Elektrizität als diagnostisches Hilfsmittel ist H. *Althaus* dem verdienten *Marschall-Hall* gerecht geworden, indem er zeigt, dass dieser geistreiche Forscher nur deswegen so viele Gegner fand, weil man seine Begriffe von cerebralen und spinalen Lähmungen falsch aufgefasst hat. Cerebrale Lähmungen sind nicht identisch mit Lähmungen in Folge von Hirnkrankheiten, sondern solche, bei welchen der Einfluss des Willens auf die Bewegung aufgehoben ist.

Dieser Einfluss kann aber aufgehoben werden a) durch Krankheiten der Hirnorgane, von welchen der Willens-Impuls ausgeht; b) durch Krankheiten der Nervenfasern, welche den Willens-Impuls leiten, es mögen nun diese Nervenfäden noch in der Schädelhöhle oder im Rückenmark erkrankt sein. Spinal-Lähmungen aber sind solche, bei welchen das bewegende Agens im Rückenmark leidet oder aufgehoben ist. H. *Althaus* ist aber gewiss nicht im Recht, wenn er diese spinalen Lähmungen mit den sogenannten traumatischen Lähmungen (Verwundung, Quetschung, Zerreissung, Durchschneidung der Nerven) identifizirt, denn die spinale Lähmung kann ebenfalls durch zweierlei Ursachen bedingt sein, nämlich a) durch Krankheit der eigentlichen Bewegungsherde im Rückenmarke, der motorischen Ganglien, b) durch Continuitäts-Unterbrechung oder Krankheit der motorischen Nerven.

Aber auch bei dieser physiologischen Feststellung der Begriffe konnten früher die Lehren von *Marschall-Hall* nicht zur Klarheit kommen, weil man zwei Thatsachen theils übersah, theils nicht kannte. Die erste Thatsache ist die, dass die auf die Peripherie angewendete Elektrizität eben so eine Reflexwirkung hat wie jeder andere Reiz.*) Wenn aber bei decapitirten Thieren und bei Menschen im Schlaf Reflexwirkungen leichter aufgerufen werden als im normalen und wachenden Zustande, so muss auch die Reflexwirkung der Elektrizität um so leichter hervortreten, wenn der Willens-Einfluss gelähmt ist: es muss eine schwache elektrische Einwirkung, welche auf der gesunden Seite ohne Erfolg bleibt, auf der cerebral-gelähmten Seite Zuckungen aufrufen, insolange die anderen Bedingungen dafür gegeben sind.

Die zweite früher nicht gekannte aber durch Dr. *L. Türck* in Wien nachgewiesene Thatsache ist die, dass funktionsunfähig gewordene Nervenfäden am Centrum gegen die Peripherie entarten, und dann gegen die Elektrizität nicht mehr reagiren. Diese Thatsache erklärt, warum nicht blos in allen cerebralen, sondern auch in alten rheumatischen Lähmungen*) die gelähmten Muskeln allmälig ihre elektrische Contractilität verlieren.

Mit Berücksichtigung obiger Definitionen und der von uns beigebrachten Thatsachen kann man sohin behaupten, dass bei den cerebralen Lähmungen die elektrische Muskel-Contractilität gesteigert oder wenigstens erhalten; bei spinalen Lähmungen dagegen vermindert oder erloschen ist.

Beim 5. Abschnitt, über die Elektrotherapie vermissen wir es sehr, dass H. Verf. nicht damit begonnen hat, die anhaltenden und intermittirenden Ströme aus einander zu halten und die Indicationen für diese beiden Arten von Strömen aufzustellen. Er hat zwar bei der Elektro-Physiologie manches über die verschiedene Wirkung dieser verschiedenen Ströme einfliessen lassen, allein das was er darüber gesagt, ist der Sache nach nicht ausreichend und den Form nach nicht klar und übersichtlich. Er hat nirgends die grosse Bedeutung der anhaltenden Ströme gewürdigt und die Leistungen des Prof. *Remak* hat er so cavalièrement abgehandelt, dass wir unseren Tadel darüber nicht unterdrücken können. Mag auch H. *Remak* von den Ergebnissen seiner Beobachtungen mitunter ein bischen zu sehr enthusiasmirt worden sein, mag auch ein gewisses Verheimlichen seiner Proceduren tadelnswerth erscheinen, die Thatsachen, die er uns wirklich vorgelegt, verdienen alle Beachtung, und wenn H. *Remak* behauptet, mit dem constanten Strom entzündliche Krankheiten schnell geheilt zu haben, welches übrigens auch von andern Beobachtern, namentlich in Bezug auf Ophthalmien, bestätigt worden ist, so hat H. *Althaus* nicht das Recht, so wichtige Beobachtungen zu Tod zu schweigen oder mit Achselzucken flüchtig anzudeuten.

*) Die Begriffe dafür weisen unten bei der Elektro-Physiologie.

*) Wir wissen recht gut, dass ausser dem H. Verf. auch andere Beobachter gewisse rheumatische Lähmungen, z. B. die Gesichtslähmung, durch Exsudate im oder am Nerven erklären, welche bald serös, bald faserstoffig sein, im letzteren Fall sich sogar organisiren und dann den Nerven durch Druck zerstören sollen; aber diese Meinung ist noch ohne allen Nachweis und steht mit der Thatsache in Widerspruch, dass diese Lähmung oft so unmittelbar nach der Verkühlung entsteht, dass für eine Abscheidung gar keine Zeit gegeben ist. E.

Digitized by Google

Wenn er zweifelte, so konnte er die Angaben durch eigene Versuche controliren, aber ohne vorgenommene Prüfung die Beobachtung eines andern, noch dazu rühmlich bekannten Arztes zu verdächtigen, ihm die Alternative einer diagnostischen oder therapeutischen Täuschung zuzuschieben, wie H. Verf. S. 216 seines Buchs thut, ein solches Gebahren müssen wir zurückweisen. Ebenso ungerecht wie gegen Prof. *Remak* ist H. *Althaus* gegen den Dr. *Clemens* in Frankfurt. H. *C.* zählt zu den unermüdlichsten und bestunterrichteten Forschern im Gebiete der Elektrotherapie und was er über die Wirkungen der statischen Elektrizität beobachtet hat, ist von grossem Interesse.

Was H. *Althaus* für die elektrische Behandlung einzelner Krankheiten Erhebliches vorträgt, werden wir bei den entsprechenden Krankheiten einreihen; hier wollen wir noch von jenen Wirkungen der Elektrizität sprechen, die er als constitutionelle bezeichnet. Als solche hat er nur eine einzige ziemlich constant beobachtet, nämlich eine hypnotische, und zwar nicht blos bei hysterischen Frauen, sondern auch bei kräftigen Männern, besonders bei solchen, welche Hirnkrankheiten hatten. Diese Personen bekamen unmittelbar nach der Anwendung des Stromes ein Gefühl von Schläfrigkeit.*) Diese Wirkung macht sich auch Nachts geltend und Personen, welche spät einschlafen oder häufig in der Nacht aufwachen, schlafen ruhig und fest, wenn sie am Tage elektrisirt worden sind. H. Verf. hat diese Beobachtung so oft gemacht, dass er den Strom für eines der ausgezeichnetsten Hypnotica hält. Eine fernere constitutionelle Wirkung der Elektrizität ist nach H. *A.* die Hervorrufung der Katamenien. Jede Art von Elektrizität hat diese Wirkung und H. Verf. hat sich durch viele Beobachtungen überzeugt, dass zwar die Anwendung von Induktions-Strömen auf die Bauchgegend am wirksamsten sei, dass aber in vielen Fällen die Regeln eintreten, gleichviel auf welchen Körpertheil die Induktions-Ströme einwirken. Es ist Schade, dass H. *Althaus* nicht Gelegenheit hatte, die Wirkungen des elektrischen Bades durch eigene Versuche zu ermitteln, denn dasselbe soll einen sehr mächtigen (im positiven Bad sthenisirenden, im negativen Bad asthenisirenden) Einfluss auf den Gesammtorganismus üben.

Quellen der Elektrizität und elektrische Apparate.

Th. Clemens: Die angewandte Heilelektrizität. Deutsche Klinik 1859 Nro. 4. (Die Beschreibung seiner Flaschen-Batterie).

Miquel: Apparat zur Elektrotherapie. Ibid. Mai 1859. Nro. 40. (Constanter Strom).

Marié Davy: Note sur une nouvelle pile électrique. Compt. rend. de l'Acad. des Sc. J. 49. p. 1004. (Anhaltender Strom).

Jos. Leiter: Neumodificirter galvanocaustischer Apparat. Ztschrft. Wiener Aerzte. Nro. 8. Wiener Wochenschr. Nro. 21.

Jos. Leiter: Einige Modifikationen der *Duchenne*'schen und anderer Apparate. Ztschrft. Wiener Aerzte Nro. 15.

Reibungs-Apparat.

Dr. *Clemens* beschreibt einen eigenen Apparat zur Erzeugung von Reibungs-Elektrizität, welcher alle erzeugte Elektrizität bindet und beim Entladen alle gebundene Elektrizität auf einmal abgibt. Die Beschreibung selbst können wir hier nicht wiedergeben, da es uns an Raum fehlt.

Galvanische Apparate.

Der Hofmedicus *Miquel* zu Neuenhaus hat folgenden compendiösen, wohlfeilen und sehr kräftigen Apparat zur Producirung „constanter Ströme“ construirt.

Ein wasserdichter hanfener Feuerspritzenschlauch von etwa 2 Ellen Länge und 4½ Zoll Durchmesser wird an beiden Enden vom Sattler wasserdicht zugenäht und dann auf einer Seite der Länge nach bis auf einen Zoll an jedem Ende aufgeschnitten. Ein Streifen von dünnem gewalztem Zink einen Zoll kürzer als der Schlauch und einen Zoll schmäler als der glatt zusammengelegte Schlauch und an dem einen Ende mit einem zwei Zoll langen im geraden Winkel abstehenden Vorsprung zur Aufnahme der Leitungsdräthe versehen, wird in den Schlauch gelegt, so dass es nicht ganz bis zu den Enden reicht und ungefähr einen Zoll von dem aufgeschnittenen Rand zurücksteht. Den Zinkstreifen zu amalgamiren ist gut, aber nicht nöthig. Ein Streifen von Theeblei, womit die Theekisten ausgekleidet sind, von der Länge des Zinkstreifen, aber etwas mehr als doppelt so breit und gleichfalls mit einem Vorsprung versehen, wird der Länge nach gefaltet, der Schlauch dazwischen gelegt, so dass er auf beiden Seiten von Blei umgeben ist, dann wird das Ganze, Blei, Schlauch und Zink wie *Hares* Spirale gebogen und in einen entsprechenden Topf gelegt. In den Schlauch (zwischen den Wänden des Schlauchs und dem Zink) wird eine gesättigte Auflösung von Küchensalz oder

*) Referent, welcher oft mit dem anhaltenden Strom an sich selbst experimentirt und selbst bei Anwendung eines schwachen Stroms von 12 Kupfer- und Zink-Elementen in gewöhnlicher Säule Blitze vor den Augen gesehen, hat nie darnach eine auffallende Schläfrigkeit gefühlt. E.

Digitized by Google

von rohem Salmiak, in die Zwischenräume zwischen dem Schlauch und dem Blei eine Auflösung von schwefelsaurem Kupfer gegossen, von beiden soviel, dass die Flüssigkeit nahebei an den Rand des Zinks und Bleis reicht. Wählt man zur Ladung eine gesättigte Auflösung von Salmiak und Kupferwitriol, so scheiden sich beim Erkalten von beiden Krystalle ab und die Auflösungen bleiben lange gesättigt; wenn Küchensalz genommen wird, so muss von oben in den Schlauch trocknes Salz geworfen werden, um die Auflösung gesättigt zu erhalten.

Dabei noch folgende Cautelen. Da der Schlauch sich gewöhnlich dicht an das Zink legt, so dass hineingegossene Flüssigkeit nicht zwischen beiden bis auf den Grund gelangen kann, so ist es rathsam, den Zinkstreifen, ehe er in den Schlauch gesteckt wird, mit gewöhnlicher hanfener Kordel in schrägen Richtungen zu umwickeln; und da nicht alle Hanfschläuche vollständig wasserdicht sind, so nehme man zur Lösung des in den Schlauch zu giessenden Salzes eine ganz dünne Waizenmehlkleister-Lösung (1 Thee-Löffel voll Mehl auf 8 Unzen Wasser).

Dieser Apparat wirkt stärker auf die Magnet-Nadel und auf den Elektro-Maghet als eine Batterie *Daniel*'scher Elemente, deren gesammte Zinkoberfläche der des Zinkstreifens gleich ist. Er bleibt mehrere Tage hintereinander in Wirksamkeit und es kann nach ein paar Tagen die Sättigung der Lösung dadurch in Stand erhalten werden, dass man einige Salzkrystalle in die entsprechenden Zwischenräume wirft.

Hr. *Davy* hat eine Säule von reinem Zink, reinem Wasser und Chlorsilber, (letzteres in einem silbernen Schmelztiegel eingeschmolzen) construirt, welche ganz regelmässig geht. Von diesen Beobachtungen ausgehend, suchte er nach einem wohlfeileren Metall und hat solches in Blei-Sulphat und im Chlorblei gefunden. Da das Chlorblei von beiden das vorzüglichere ist,*) so hat er eine Säule in folgender Art construirt. Teller von weissem Blech werden auf ihrem Boden mit einer Zinkscheibe von der Dimension des Bodens belegt; auf die Zinkscheibe kommt eine einige Millimeter dicke Schichte von Chlorblei,**) das Gefäss wird dann mit reinem Wasser, Salzwasser oder mit einer Auflösung von Zinksalz gefüllt; dann werden die Teller vertikal übereinander gelegt, so dass das Zink des einen Elements in das Wasser des unteren Elements taucht, und so wird eine Säule aufgebaut. Hr. *Davy* sagt, er habe solche geladene Säulen seit länger als 3 Wochen in seinem Labboratorium im Lyceum Bonaparte stehen, welche häufig arbeiten, ohne dass er sie zu überwachen brauche, ihre Constanz lasse nichts zu wünschen übrig. Er hat ferner dickes ungeleimtes Papier auf einer Seite mit einer Lösung von zerstossenem Chlorblei und ein wenig leicht gummirten Wasser mittels eines Pinsels bestrichen, dieses Papier in Scheiben zerschnitten und dann eine Säule gebaut aus verzinntem Eisenblech, Zink und den eben genannten Papier-Scheiben u. s. f. Drei solche Elemente brachten ein Schlagwerk 6 Stunden lang in Gang. H. *Davy* glaubt, dass eine solche Säule grosse Dienste in der Heilkunst leisten werde.

*) Das Chlorblei ist zwar jetzt theurer als das Schwefelblei, welches letztere als unbrauchbares Nebenprodukt in der Industrie gewonnen wird; allein bei stärkerer Nachfrage würde es wohlfeiler geliefert werden. Zudem gibt jedes Fragment Chlorblei ein gleiches Fragment metallisches Blei von krystallinischer Structur. Das Chlorblei ist ein sehr guter Leiter, beinahe ganz unlöslich, macht daher die porösen Gefässe entbehrlich, lässt uns auf die Construction der ursprünglichen Säule zurückkommen und produzirt die stärksten Ströme.

**) Das Chlorblei wird zuerst in dünne Platten gegossen, welche in kleine Fragmente zerbrochen werden; dieses erleichtert das Einführen und Herausnehmen der Chlorblei-Schichte.

H. *Leiter* in Wien hat einen neuen galvano-caustischen Apparat construirt, welcher die Beachtung der Chirurgen in hohem Grade verdient. Seine Beschreibung würde hier zu viel Raum einnehmen, dagegen wollen wir die Vortheile aufzählen, die er bietet. 1) Er ist kleiner und leichter; 2) bedarf geringerer Mengen von Säuren und das Zink hält länger; 3) Die Füllung erfordert nur 5 und die Arbeit nach dem Gebrauch nur 6—8 Minuten; 4) Das Platin ist dauerhaft fix befestigt, die Amalgamirung der Zinkplatten leichter; 5) die Herstellung der Säule und Kette geschieht schnell und jede Graduirung der Glühhitze ist leicht und sicher; 6) die Oxydation der Metalle ist möglichst vermieden; 7) die Leitungsdrähte sind leicht und biegsam; 8) die Aufbewahrung und der Transport sind leicht; 9) die Brenner können schnell gewechselt werden und ein längeres momentanes Erglühen auf alle Brenner, sowie auch für die Schneidklinge mit Vortheil anzuwenden; am Schlingenschnür-Apparat hat man mittels der Schraube ein sicheres Gefühl der Trennung und des Widerstandes der abzutragenden Produkte und die Platindrähte werden dabei weder verbogen, noch sonst beschädigt; das Einspannen in den Kloben ist leicht, auch können kürzere Platindrähte verwendet werden. Prof. *Schuh* und Dr. *Ulrich* haben den Apparat bei mehreren Operationen zu ihrer vollkommenen Zufriedenheit angewendet. Der Preis des Apparates sammt allen Instrumenten ist 185 Gulden Oesterr. W. Mit dem Transportkasten sammt Flasche, Reserve-Zellen und einem Loth Platindraht etc 210 Gulden Oestr. W.

Laut Nr. 6 der deutschen Klinik hat der im Gebiete der Elektrotherapie sehr erfahrene Dr. *Moritz Mayer* den Schlitten-Apparat des

Digitized by Google

Prof. *du Bois* in folgenden Richtungen verbessert. 1) Er hat das Hämmerchen bedeutend schwerer gemacht, und so eingerichtet, dass es fast bis zum Doppelten verlängert werden und so die Frequenz der Intermissionen bis auf wenige in der Secunde herabgesetzt werden kann, da mit dem Längerwerden des Pendels die Zahl der Schwingungen in einer gegebenen Zeit abnimmt. 2) Um den Extracurrent stärker zu machen, hat er die secundäre Spirale so construirt, dass sie auch zur Verlängerung der primären benützt werden kann. Sie wurde in 4, durch hölzerne Ringe getrennte, gleich grosse Abtheilungen zerlegt; auf jeder Abtheilung ist $^1/_4$ so dicker Draht als der, welcher den Extracurrent erzeugt, in zahlreichen Windungen aufgerollt und vermittels einer oberhalb der Induktions-Spirale befindlichen Walze die Einrichtung getroffen, dass durch eine einfache Drehung entweder alle vier Anfänge und alle vier Enden der dünnen Drähte miteinander verbunden, die 4 Drähte also parallel geschaltet werden, wodurch ein viermal so dicker, dem Extracurrent an Dicke gleicher Draht dargestellt wird; oder dass das Ende des Drahtes der ersten Abtheilung mit dem Anfang des Drahtes der zweiten, das Ende des Drahtes der zweiten mit dem Anfang des Drahtes der dritten Abtheilung u. s. w. verbunden, mithin eine aus einem sehr langen und sehr dünnem Draht bestehende Inductions-Spirale gebildet wird. 3) Um dem Arzte die Hände frei zu geben, hat H. *M.* eine Vorrichtung anbringen lassen, welche mit dem Fuss dirigirt wird. Sie besteht aus einem beweglichen Fussbrett an der Vorderseite des Tisches, auf welchem der Apparat ruht, von diesem Brett geht seitlich ein Draht ab, der am untern Ende eines etwa 6″ langen mit Wasser gefüllten Glasrohres (Moderator) endet; an der vordern Fläche des Fussbrettes steigt ein zweiter Draht perpendiculär aufwärts und taucht in das Glasrohr ein. Durch einen Tritt mit der Hacke des Fusses erhebt sich das vordere Ende des Fussbrettes, mit ihm der ins Wasser tauchende Draht und der Strom wird schwächer, während ein Druck mit der Fusspitze durch das Senken der Spitze des Fussbretts eine tiefe Eintauchung des Drahtes in die Wassersäule mithin eine Verstärkung des Stroms bewirkt (?). Der so verbesserte Apparat kostet 60 Thaler.

Der Mechanikus *Leiter* hat die nach dem Systeme von *Duchenne*, *du Bois-Reymond*, *Stoehrer* etc. gebauten Apparate vereinfacht, verbessert und elegant und billig ausgeführt. Er verfertigt sie in 3 verschieden Grössen zu 40, 25 und 15 Gulden Oestr. Währung. Der grösste hat nur einen Umfang von $7\,^3/_4$ Zoll Länge, $4\,^1/_2$ Zoll Breite und 7 Zoll Höhe und sein Element (Zink und Gaskohlenplatte) gibt einen für 20—40 Minuten constanten Strom. Dieser Apparat dürfte allen Anforderungen entsprechen, die man an einen elektro-magnetischen Apparat stellen kann.

Physiologische Wirkungen der Elektrizität.

A. Chaveau: Théorie des effets physiologiques de l'Electricité. Gaz. med. de Lyon. Nr. 21.

Th. Clemens: Starke elektrische Entladungen als Heilmittel. D. Klinik Nr. 13. 14. 19. 20.

Remak: Klinische Mittheilungen. Oestr. Ztschrft. f. pr. Heilk. Nr. 45.

Remak: Action centripète du Courant galvanique constant sur les nerfs de l'homme. Compt. rend. de l'Acad. des Sc. T. 51 p. 327.

Th. Clemens: Die angewandte Heilelektrizität. D. Klinik Nr. 1.

Tromhold: Ueber Coagulation des Eiweisses durch Elektrizitäts-Ströme etc. Oesterr. Ztschrft. für prakt. Heilk. Nro. 32.

Dr. *Chaveau*, Chef der Klinik an der Veterinär-Schule, erkennt mit seinen Vorgängern an der Elektrizität ein Polarisations-Vermögen, indem die organischen Moleküle während des Durchgangs der Ströme sich polarisiren und so eigentlich den Durchgang der Ströme vermitteln; eine chemische Wirkung als das Ergebniss der Menge der Elektrizität, eine wärmeerzeugende Wirkung, ebenfalls ein Ergebniss des Elektrizitäts-Quantums und eine mechanische Wirkung. Letztere ist das Ergebniss der Spannung der Elektrizität und steht mit dieser in geradem Verhältniss. Sie offenbart sich dadurch, dass die Schliessungsdrähte verbogen, in Stücke zerrissen, ja gepulvert und zerstreut werden. Die mechanische Wirkung ist es, welche die physiologischen Wirkungen, das heisst Erschütterungen in den irritablen Geweben hervorbringt. Diese Erschütterung ist nicht an allen Stellen der Schliessungskette gleich, weil die Spannung des Stroms an verschiedenen Stellen wechseln kann. In thierischen Geweben, als Conduktoren des Stroms, ist die Spannung des Stroms in der Mitte des Conduktors schwächer, als an beiden Enden und an der Eintrittsstelle der Elektrizität ist die Spannung immer schwächer als an der Austritts-Stelle. Dieses gilt auch, wenn mehrere Thiere eine Schliessungskette bilden: die am Ausgang der Elektrizität befindlichen werden am stärksten, die am Eingang (am positiven Pol) befindlichen werden weniger stark und die in der Mitte am schwächsten afficirt. Einen sehr schwachen Strom fühlen sohin nur die am Ausgang, einen etwas stärkeren auch die am Eingang und einen starken, die am Ausgang, am Eingang und in der Mitte des Stroms.

Digitized by Google

Die inducirten Ströme mit Einschluss des Extracurrents gehen unter den oben vorgetragenen Gesetzen, nur führen sie kleine Mengen von Elektrizität, jedoch von einer gewissen Spannung. Sie haben weder chemische, noch calorische, sondern nur eine physiologische Wirkung. Die Schliessungs- und Oeffnungs-Ströme einer Induktionsspirale, die einen galvanischen Erreger hat, führen gleiche Mengen von Elektrizität, haben aber eine verschiedene Spannung. Wenn der Draht der Spirale kurz und ihr galvanisches Element sehr resistent ist, dann nähert der Schliessungs- oder umgekehrte Strom sich in Bezug auf Spannung sehr dem Oeffnungs- oder direkten Strom; sind aber die Drähte sehr lang, und ihr galvanisches Element wenig resistent, dann ist die Spannung des Oeffnungs- oder direkten Stroms ausserordentlich viel stärker, als der des Schliessungsstroms, besonders wenn die Spirale Drähte von weichem Eisen umkreist. Da der direkte Strom auch stärker auf das Galvanometer wirken kann, so könnte man glauben, dass die grössere Quantität Elektrizität, die er führt, seine stärkere physiologische Wirkung bedinge; dass aber dieses nicht der Fall ist, erkennt man, wenn man mit einer sehr langen und einer kurzen Spirale experimentirt: der umgekehrte Strom der langen noch dazu mit einem Elektro-Magnet versehenen Spirale wird stark auf den Galvanometer und schwach auf die thierischen Gewebe, der direkte Strom der kurzen Spirale ohne Magnet dagegen wird schwach auf das Galvanometer, aber stark auf die irritablen Gewebe wirken.

Da die inducirten Ströme eine schwache elektrolytische Kraft haben, so modificiren sie die Excitabilität der Gewebe nicht merklicher als gewöhnliche mechanische Einflüsse.

Wenn man den einen Conduktor eines schwachen inducirten Stroms auf einen entblössten Muskel legt, dessen Nerven ihre Excitabilität verloren haben, und den andern Conduktor auf auf ein nicht excitables Gewebe, z. B. auf die Sehne des Muskels, so zieht sich der Muskel nicht zusammen, wenn er vom positiven Pol (Eintritt des Stroms) berührt ist, contrahirt sich aber energisch, wenn er mit dem negativen Pol (Austritt des Stromes) in Berührung steht.

Bei der Wirkung des inducirten Stroms auf die Nerven kommen dreierlei Fälle vor:

1) *Der Nerv ist blosgelegt, aber noch mit den benachbarten Theilen in Verbindung.* Wird ein Conduktor eines schwachen Stroms auf den Nerven, der andere auf einen nicht excitablen Theil gelegt, dann gilt in Bezug auf die von diesem Nerv belebten Muskeln dasselbe, was oben unter gleichen Umständen vom Muskel gesagt wurde. — Tritt der Strom im Nerven ein und in einem Zweig desselben aus, dann zuckt nur der durch diesen Zweig belebte Muskel; tritt er aber in einen Zweig ein und aus dem Stamm aus, so zucken alle vom diesem Nerven belebten Muskel. — Werden die 2 Conduktoren mit 2 Nervenstämmen in Berührung gebracht, so zucken abwechselnd die Muskeln dieser 2 Nerven, wenn man die Richtung des Stromes wechselt, so dass er bald aus dem einen, bald aus dem andern Nerven austritt. — Wird ein Nerv quer durchschnitten und die beiden Enden mit den 2 Conduktoren in Verbindung gebracht, so fühlt das Thier nur dann Schmerz, wenn der Strom durch das centrale Ende austritt; dagegen zucken die durch diesen Nerven belebten Muskeln, wenn der Strom durch das peripherische Ende austritt, wenn der negative Pol mit dem peripherischen Ende in Verbindung gebracht wurde; die Erscheinungen sind sohin ähnlich, als wenn man das centrale oder peripherische Ende des Nerven gezwickt hätte. — Wenn man aber die Oberfläche des negativen Conduktors vergrössert und damit die Spannung des Stroms vermindert, so bleibt die physiologische Wirkung an der Austrittsstelle des inducirten Stromes aus.

2) *Der Nerv ist isolirt, ohne aber von seinen Muskeln getrennt zu sein und bildet allein den interpolaren Conduktor.* Wird ein Conduktor auf den obern, der andere auf den untern Theil des Nervenstammes gesetzt, so zeigt sich die Erregung noch am obern Theil, wenn der Strom die aufsteigende Richtung hatte, am untern Theil aber bei der absteigenden Richtung des Stroms. Wenn man aber den Nerven zwischen den beiden Conduktoren zerdrückt und so die Continuität der Nerven-Röhren aufhebt, so hört die beim absteigenden Strom immer entstehende Contraction auf, sowie der Nerv ein aufsteigender wird, weil die beim Austritt des Stromes erzeugte Erregung nicht auf den Muskel übertragen werden kann. — Wenn der Nerv schon längere Zeit vom Rumpf getrennt ist, so nimmt die an der Peripherie noch lebhafte Excitabilität der Nervenröhren gegen den Ursprung des Stammes zu immer mehr ab und dann ruft der absteigende Strom eine Contraction hervor, die beim aufsteigenden Strom fehlt, weil der erste seine Austrittsstelle in einer excitableren Region hat als der zweite. — Wenn ein Nervenzweig mit seinen Muskeln von seinem Stamm gut isolirt ist und man den positiven Pol an diesen Zweig, den negativen an den Stamm legt, und wenn man den Stamm unterhalb des negativen Conductors zerquetscht, um die Uebertragung der am negativen Conductor erzeugten Erregung auf die Muskeln zu verhindern, so bewirkt ein sehr schwacher Strom keine Contractionen, ein stärkerer contrahirt die Muskeln dieses Zweiges und ein noch stärkerer bringt alle Muskeln, welche von dem Nervenstamm Zweige

Digitized by Google

erhalten zu Contractionen. — Ein Strom, welcher einen isolirten Nerven genau in der Quere kreuzt, erregt nicht so stark, als wie derselbe Strom in der Längerichtung.

3) *Die isolirten Nerven bilden mit ihren Muskeln den intrapolären Conductor.* Ein frischer Nerv, der an seinem peripherischen Theil mit seinen Muskeln zusammen hängt, wird durchschnitten und in einer gewissen Strecke seiner Länge isolirt; legt man nun einen Conductor an den Nerv, den andern auf die Muskeln und lässt einen schwachen Strom einwirken, so wird derselbe aufsteigend eine schöne Contraction auslösen, absteigend aber unthätig bleiben. — Wenn unter denselben Umständen der Nerv nicht ganz frisch ist, und der Verlust an Excitabilität an seinem obern Ende den Elektrizitäts-Spannungs-Ezcess hier ausgleicht, dann werden der ab- und der aufsteigende Strom so ziemlich gleiche Wirkung hervorbringen. Ist der Excitabilitätsverlust am obern Ende noch bedeutender, dann wird der absteigende Strom wirksamer als der aufsteigende. Beim frischen Nerven kann man dieselben Erscheinungen hervorbringen, wenn man den Nerven direkt unter dem ihn berührenden Conductor zerquetscht. — Werden die zwei Nerven-Bündel in der Lendengegend eines Frosches isolirt, und durch einen Medianschnitt der Wirbelsäule von einander getrennt und dann die beiden Conduktoren des Inductions-Apparats auf die obern Enden der beiden Nerven applicirt, dann wird unter denselben Umständen, wie in den bisherigen Versuchen in dem einen Nerven ein absteigender, in dem andern ein aufsteigender Strom kreisen, und es wird nur der Fuss sich contrahiren, in dessen Nerv der Strom die aufsteigende Richtung hat, die andere bleibt unbeweglich, weil die Stelle, wo der Strom aus den Nerven austritt, einen grossen Umfang hat, die Elektrizität sohin hier wenig gespannt ist. Wenn man die beiden Nervenbündel unter der Applikationsstelle der Conductoren zerquetscht, dann bleiben beide Füsse beim Kreisen des Stroms unbeweglich (abgesehen natürlich von dem kurzen Moment der Ueberreizung, welche durch das Zerquetschen der Nerven verursacht wird), weil die durch den aufsteigenden Strom bewirkte Erregung nicht auf die Muskeln übertragen werden kann. Steigert man aber allmälig die Kraft des Stroms, so wird endlich der Fuss, in welchem der Strom absteigt, sich contrahiren, weil der aufsteigende Strom an seiner Austrittsstelle nicht mehr wirken kann, während der absteigende an seiner Austrittsstelle jene Wirksamkeit behalten hat, die er bei der geringen Spannung der Elektrizität an dieser Stelle besitzt. — Präparirt man einen Frosch nach *Volta's* Manier, so dass die beiden hintern Glieder in der Symphyse des Beckens getrennt sind und nur durch die isolirten Lumbar-Nerven und ein Stück der Wirbelsäule miteinander verbunden sind, und legt man nun die beiden Conductoren des Apparats an die Nerven der beiden Glieder, so geht der Strom durch den einen Nerven abwärts, durch den andern aufwärts. Ist der Frosch ganz frisch präparirt und die Excitabilität der Nerven noch überall dieselbe, so bewirkt ein sehr schwacher Strom nur in dem Fuss Contractionen, in dessen Nerv der Strom aufsteigt, weil die Elektrizität an der Austrittsstelle dieses Nerven weniger ausgebreitet ist. Wenn aber die Nerven nicht mehr frisch sind und ihre Excitabilität an ihrem obern Ende und in ihrer Mitte erloschen ist, dann contrahirt sich nur der Fuss, in dessen Nerv der Strom absteigt. — Wird ein Nerv zu einer Schlinge gehoben und der mittlere Theil dieser Schlinge mit einem Conductor, die Gewebe unterhalb der Schlinge mit dem andern Conductor in Verbindung gebracht, so entstehen nur dann Contractionen in den Muskeln dieses Nerven, wenn der negative Conductor den Nerven berührt. Ist aber der Nerv in der Mitte der untern Hälfte der Schlinge zerquetscht, dann entstehen Zuckungen, wenn der positive Conductor den Nerven berührt.

Die *statische Elektrizität*, welche geringere Mengen von Elektrizität aber in grosser Spannung in momentanen Strömen liefert, steht ganz unter denselben Gesetzen, wie die Ströme der inducirten Elektrizität und alles bisher Gesagte gilt auch von ihr und kann durch schwache Entladungen der Leydner Flasche nachgewiesen werden.

Die *Voltaïschen Ströme* lassen 3 Momente unterscheiden: 1) die Anfangs-Entladung beim Schluss der Kette, welche ein Analogon der Erschütterung der statischen Elektrizität ist; 2) der anhaltende Strom; 3) die Schluss-Entladung beim Oeffnen der Kette, welche der ersten ähnlich, nur viel schwächer ist. Einfache Intensitäts-Schwankungen des anhaltenden Stroms erzeugen eben so zwei accessorische Entladungen (Erschütterungen). Die erste Entladung geht rechtläufig mit dem anhaltenden Strom, die letzte Entladung hat eine umgekehrte Richtung. Diese beiden momentanen Entladungen haben dieselben physiologischen Eigenschaften wie die inducirten Ströme und der Reibungsfunke, und alle oben vorgetragenen Gesetze und Erscheinungen gelten auch für diese Entladungen, nur können sie nicht so genau beobachtet werden, weil die mächtige Elektrolyse, welche der anhaltende Strom bewirkt und welche zugleich die Quelle der Entladungen ist (?), die Excitabilität der von ihr erregten Gewebe tief modificirt. Da der anhaltende Strom eine viel weniger gespannte Elektrizität führt, so bewirkt er auch nur in solchen Geweben, welche sehr excitabel

Digitized by Google

sind, z B. in den Sinnesorganen, merkliche Erschütterungen. Dieses Vermögen mechanische Erschütterungen hervorzurufen steht, wie gesagt, ganz unter denselben Gesetzen, wie bei den inducirten Strömen und beim Reibungs-Funken, namentlich ist die Erregung an der Austritts-Stelle des anhaltenden Stroms, sohin am negativen Pol, grösser als an seiner Eintrittsstelle, wie solches zuerst *Volta* auf der Haut gezeigt hat.

Die physiologischen Ströme der Nerven, der Muskeln, der Haut sind *Volta*'sche Ströme, welche eine Schliessungs- und Oeffnungs-Entladung hervorbringen können und überhaupt dieselbe Wirkung haben, wie die hydroelektrischen und thermoelektrischen Ströme.

Dr. *Clemens* hat bei seinen Studien über die physiologischen Wirkungen der Reibungs-Elektrizität auch die elektrische Leitungs-Fähigkeit der Nerven zu ermitteln gesucht. Zu diesem Behuf hat er auf einer gut getrockneten mit Schellack überpinselten Glasplatte einige Zoll eines frisch auspräparirten, noch warmen ischiadischen Nervens einer Katze der Länge nach ausgebreitet, parallel mit diesem Nerven hat er ein Stück Muskelfleisch desselben Thieres von gleicher Form und gleichem Gewicht wie die des Nervens gelegt; um das eine Ende der Glasplatte war genau zwischen Nerv- und Fleischstreifen ein Stück Platindraht befestigt, dessen Ende genau in der Mitte der Anfangspunkte der Thier-Linien lag; zwischen den entgegengesetzten Enden des Nerve und des Muskelstreifs war oben in der Mitte ein Draht befestigt, welcher mit dem äussern Beleg einer starken Batterie verbunden war; wenn er nun das obere zwischen Nerv und Muskelstreif befindliche Ende des Platindrahts dem positiven Pol der Batterie näherte, so sprang der Funke jedesmal auf den Nerven über, den gleichweit entfernten Muskelstreif verschmähend. Dasselbe fand statt, wenn er an die Stelle des Muskelstreifens einen dünneren Nerven legte, wo der elektrische Funke, wie sonst den dickeren Draht, so hier auch immer den dickeren Nerven zur Entladung wählte. *Unter gleichen Umständen* wählt also das elektrische Fluidum vorzugsweise den Nerven zum Leiter. Der H. Verf. erkennt aber nicht blos die grosse Leitungsfähigkeit der Nerven an, sondern behauptet auch, dass bei stark wirkenden elektrischen Strömen (der statischen wie der Volta- und Inductions-Elektrizität) sich in den Nerven oder Nervenfasern inducirte Nebenströme bilden. Welche physiologischen Wirkungen aber ein durch den elektrischen Funken inducirter Nebenstrom hervorbringen kann, zeigt er durch einen Versuch des Dr. *Henry*. Dieser nahm eine Rolle dünnen übersponnenen Kupferdraht von 3800 Fuss Länge, legte sie in eine Glasglocke, um deren äussere Wand ein 60 Fuss langer, mit Band umwickelter Kupferstreifen gewunden war. Die Enden der Drahtrolle waren mit Griffen versehen, welche der Beobachter mit beiden Händen fasste; wurde nun durch den äussern Kupferstreifen eine Leydner Flasche entladen, so empfing der Beobachter den Schlag. Ja H. *C.* ist überzeugt, dass der durch Blitzschlag inducirte Nebenstrom tödten kann, ohne dass der nicht selbst vom Blitz getroffene Mensch ganz in der Nähe des getroffenen Gegenstands sich befindet. Das besinnungslose Niederstürzen der Menschen und Thiere in der Nähe vom Blitz getroffener Stellen gehört lediglich in das Gebiet der Elektro-Induction. Wie weit die inducirende Wirkung des elektrischen Funkens reicht, lehren die Versuche von *Davy*. Dieser Forscher entlud eine elektrische Batterie von 17 Quadratfuss Belegung durch einen grad ausgespannten Silberdraht von $^1/_{20}$ Zoll Dicke, unter welchem 2 Zoll lange dünne Stahlstäbe lagen, die sich mit dem Draht im rechten Winkel kreuzten. Die Stahlstäbe waren nach der Entladung stark magnetisch, und diese Magnetisirung erfolgte auch dann, als die Stäbe 14 Zoll vom Schliessungsdraht entfernt lagen, oder von ihm durch Wasser, Glasplatten oder isolirte Metallplatten getrennt waren. Wir haben demnach bei der Stromschliessung nach der Längenaxe des Körpers oder eines Glieds einen inducirten Strom in den parallel laufenden Nerven, und dieser inducirte Strom ist es, welcher einer Kette von Menschen den Entladungsschlag der Flaschenbatterie fühlbar macht. Wenn *Franklin* eine Kette von 6 oder mehr starken Männern der Art bildete, dass je ein Mann die eine Hand auf den Kopf seines Nachbarn legte, so wurden durch die Entladung einer mässigen Flaschen-Batterie alle diese Männer zu Boden geworfen, ohne aber Schaden zu erleiden. Diese Erscheinung kann nur durch einen inducirten Strom erklärt werden; denn der primäre Strom ist kaum durch den Schädel ins Hirn und Rückenmark eingedrungen. H. *Clemens* folgert daraus, dass bei einer Stromschliessung in der Längen-Axe des Körpers (oder eines Glieds) man bei starken Strömen nicht nöthig habe, feuchte Elektroden anzuwenden, um den Widerstand der trockenen Epidermis zu überwinden; man könne im Gegentheil, um sehr starke Ströme auf tiefere Nervengebilde durch Induction wirken zu lassen, den Strom auf der Oberfläche der Längen-Axe durch an beiden Enden unterbrochene gute Leiter hinbewegen, oder bei Gliedern isolirte Drahtmassen spiralförmig um dieselben winden. Dass diese Beobachtungen und Meinungen von grossem Interesse für die Elektrotherapie sind, leuchtet von selbst ein. Der H. Verf. nimmt aber auch an, dass Stromschliessungen quer durch den Körper Inductionser-

Digitized by Google

scheinungen zur Folge haben, die sich freilich theoretisch schwer erklären lassen, für welche aber gewisse Thatsachen sprechen, auf die wir weiter unten zurückkommen werden; doch sagt H. *C.* selbst, dass diese Vorgänge sich den Reflexwirkungen nähern. Wir bemerken hier nur noch, dass die Wirkung der stromschliessenden Körper bei allen Arten von Elektrisität die Induction begünstigt. „Durch Leiter, die mit dem Erdboden verbunden sind, pflanzt sich die Induction nicht fort." Wenn H. Verf. einen starken Entladungsstrom quer durch das entblösste Fussgelenk gehen liess, während der nakte Fuss auf dem Erdboden stand, so wurde die Wirkung höchstens bis zum Knie empfunden, sass aber die Versuchsperson auf dem Isolirschemmel, so erreichte die Stromwirkung das Becken, ja oft die Brust- und Armnerven. Wenn man die Entladung einer mit 8 Umdrehungen einer gewöhnlichen Maschine geladenen Flasche quer durch die Knöchel des einen auf dem Isolirschemmel stehenden Fusses gehen lässt, während der andere Fuss auf dem Boden steht, so wird die Entladung allein in dem ersten Fuss, nach der grossen Zehe hin gefühlt; steht aber der andere Fuss auch auf dem Isolirschemmel, so wird der Strom sogleich aufsteigend im Knie und bis in die Magengegend gefühlt. Dieses elektrische Gesetz gilt von allen elektrischen Strömen, nur zeigt es sich bei dem Entladungsstrom am kräftigsten. „Die Elektro-Induction spielt hier in das Gebiet der Reflex-Erregungen und Reflex-Bewegungen hinüber, wie denn überhaupt diese beiden Erscheinungen in ihren Grundbedingungen gar viele Aehnlichkeiten verrathen." Da aber diese Wirkung des Isolirschemmels bei allen Arten von elektrischen Strömen und bei der Entladung nach der Länge wie in die Quere stattfindet, so ergibt sich die grosse Bedeutung des Isolirschemmels bei der therapeutischen Verwendung der Elektrisität.

H. *Clemens* geht zunächst an den Beweiss, dass Entladungen der gespannten Reibungs-Elektrizität bei weitem nicht so nachtheilig oder gar zerstörend auf den thierischen Organismus wirken, als viele glauben. Der Blitzschlag kann zwar Menschen tödten, aber Apparate, welche solche Elektrizitäts-Mengen und mit solcher Spannung produciren, können wir kaum schaffen. *Carus* schätzt die Dimensionen der Gewitterwolken auf 6, 8 bis 12 Quadrat-Meilen Flächen-Ausbreitung und auf manche tausend Fuss Dicke. Aber selbst der Blitzschlag tödtet nicht immer die getroffenen, er übt sogar oft auf Pflanzen und auf Menschen einen wohlthätigen Einfluss. Abgesehen von vielen durch den Blitz geheilten Krankheitsfällen, besonders Lähmungen, entlehnt der H. Verfasser von *Quatrefages* Beispiele, wo kränkliche Männer, nachdem sie vom Blitz getroffen waren, viel gesunder und kräftiger wurden. Der H. Verf. hat selbst einen Mann elektrisch behandelt, der 2mal in seinem Leben von heftigen Blitzschlägen getroffen und betäubt, aber jedesmal nach 2 Tagen wieder gesund war. Bei diesen Blitzschlägen waren jedesmal Personen in seiner Nähe todt liegen geblieben. Dieser Mann, der damals ein schwächlicher Knabe war, ist nun 56 Jahre alt und hat einen athletischen Körperbau. *Arago* berichtet von einer Pappel, welche vom Blitz getroffen wurde und darauf so ausserordentlich wuchs, dass die Dimensionen ihres Stammes die aller anderen Bäume derselben Allée in sehr auffallendem Masse übertrafen. Der H. Verf. sagt ferner in Bezug auf die Unschädlichkeit des elektrischen Funkens aus unseren Batterien, dass selbst Entladungen von bedeutender Stärke ohne Schaden durch Hirn und Rückenmark geleitet werden können, und beruft sich nicht blos auf die oben in einer Note mitgetheilte Beobachtung *Franklin's*, sondern sagt auch, er habe in vielen Fällen elektrische Entladungen quer durch den Kopf geleitet und sei mit der Stärke des Batterie-Funkens bis zu Gesichts- und Gehörs-Hallucinationen vorsichtig gestiegen, ohne gefährliche Symptome wahrzunehmen. Beachtenswerth ist die Bemerkung, dass der Batterie-Funken bei weitem nicht so leicht Reflexwirkungen auf die Nerven-Centren hervorbringt wie der galvanische und der elektromagnetische Strom. Querdurchleitungen des Funkens durch die Dicke des Schenkels, des Arms, der Hand erzeugten, selbst bei mächtigen Erschütterungen nie Reflexwirkungen. Nur wenn H. Verf. starke Entladung durch ein Glied seiner Länge nach leitete, drückten zuweilen die Kranken ihr Erstaunen über Erregung im gleichnamigen nicht elektrisirten Gliede aus.

Eine andere wichtige Thatsache ist, dass mittelstarke Entladungen grosser Batterien stärkere physiologische Wirkungen hervorbringen als die Sättigungsladungen. H. Verf. hat gefunden, dass die Spannungsgrade der Elektrisität auf die Dichtigkeit des Funkens von dem grössten Einfluss sind, und dass anderseits die Dichtigkeit des Funkens seine (mechanischen) Wirkungen vorzugsweise bedingt. Die oft so grossen physiologischen Wirkungen der Residuen grosser Batterien lassen sich von diesem Gesichtspunkt aus erklären. Je grösser nämlich die elektrische Spannung ist, desto energischer und stärker ist die Entladung, welche dann als ungetheilter Funke über die Oberfläche der Körper gleitet, brennt, verletzt, schmilzt und manchmal auch entzündet, aber nicht tödtet *).

*) Batterie-Funken von hoher Spannung gehen durch Pulver, Phosphor etc. ohne zu zünden, wenn der Schliessungsdraht aus guten Leitern besteht; werden aber in

Digitized by Google

Deshalb die oft bedeutenden Verwundungen durch den Blitzschlag ohne Tödtung, wovon H. Verf. Beispiele anführt. In solchen Fällen hat der Strahl die durch Schweiss und Regen nässesten Hautstellen als Leiter gewählt und Hirn und Rücken nur mittelbar (durch Induction), erschüttert. Sehr instructiv in dieser Beziehung ist ein Versuch *Raschig*'s (*Gilbert*'s Annalen XXXI. 204). Dieser Forscher brachte eine Eidechse ihrer ganzen Länge nach in den Schliessungsbogen einer stark geladenen Leydner Flasche von 1 Quadratfuss Belegung. Durch die Entladung wurde das Thier betäubt, erholte sich aber nach einigen Minuten vollkommen. Der Entladungsfunke war dabei glänzend und mit starkem Knall über die Oberfläche des Thiers gegangen. War aber die Flasche weniger stark geladen, so erfolgte die Entladung mit rothem Funken und dumpfem Geräusch und das Thier wurde getödtet. H. Verf. hat den Versuch mit gleichem Erfolg wiederholt und durch die Beobachtung ergänzt, dass vermehrte Flächen-Leitung überhaupt die physiologischen Wirkungen des Batteriefunkens schwächt. Thiere, welche man durch Salzwasser gezogen hat, sind auch bei Entladung grosser Batterien mittlerer Elektrizitäts-Spannung schwerer zu tödten, als wenn ihre Haut vorher abgetrocknet ist. Wenn H. *C.* über den Rücken eines Salamanders einen in Salzwasser getränkten Faden legte und das Thier in den Schliessungsraum einer starken Batterie legte, so wurde das Thier bei einer Ladung, die sonst seines gleichen unbedingt tödtlich war, nicht getödtet.

Auch die Schlagweite der Batteriefunken an der Schliessungsstelle ist von Einfluss. Wenn eine Batterieladung eine solche Spannung hatte, dass die Entladungs-Funken eine Schlagweite von 2 Zoll hatten, und er einen Frosch von 2 Zoll Länge in diesen Raum brachte, so wurde das Thier bei Schliessung der Batterie verhältnissmässig wenig afficirt; der Funke, welcher auch ohne Frosch als Mittelglied die isolirende Luftschichte von 2″ Durchmesser überspringen hätte, wählte somit nicht den dazwischen liegenden Frosch als Leiter, sondern nur dessen Oberfläche und die isolirende Luftschichte. Nahm dagegen H. Verf. dieselbe Ladung und dasselbe Thier und rückte er die Entladungs-Pole statt 2″ um 10″ auseinander, setzte er in diesen Raum in die Mitte den Frosch und brachte er in einer Linie Entfernung von demselben eine 4 Zoll lange in Salzwasser getränkte, sonst aber gut isolirte Schnur an das Kopfende und eine gleiche eben so an das Schwanzende des Thieres, dann musste der Funke am Kopf- und Schwanzend den freien Raum einer Linie überspringen und tödtete das Thier; Läuft aber die erste Schnur in der Länge von 10″ ohne Unterbrechung über oder unter dem Thier weg, so wird das Thier nur betäubt bei Seite geschleudert. Daraus folgert H. *C.*: je mehr der Körper (das heisst die Masse des Körpers) dem Blitzstoff als Leiter dient, desto grösser sind die physiologischen Wirkungen, je weniger aber der durch die Spannung dicht gewordene Funke dieses Leiters bedarf, desto mehr wird er nur die Oberfläche afficiren und der Körper wird übersprungen, wie sonst auch die isolirende Luftschichte übersprungen worden wäre. Die eigentliche physiologische Wirkung steht sohin mit der elektrolytischen Leistungs-Möglichkeit in entsprechendem Verhältniss, weshalb die quantitative wie qualitative Form der Berührung mit der Elektrode immer zu berücksichtigen sei. Schon deshalb (?) seien die Blitzschläge in der Längenaxe gefährlicher, im allgemeinen aber bei Thieren, weil solche mit 4 Füssen den Erdboden berühren, immer folgereicher, weil die Ladung der Erde selbst bei Flächenleitung an 4 Punkten den Körper und selbst bei oberflächlicher Leitung ein bei weitem grösseres Hautgebiet berühre. Deshalb sterben in fast allen Fällen, wo Reiter vom Blitz getroffen werden, die Pferde, während die Reiter oft mit leichten Verletzungen davon kommen, wobei die mit Metall beschlagenen Hufe nicht zu vergessen sind*). Aus allem aber folgert H. *C.*, dass eine zu starke Spannung beim Batterie-Funken zu therapeutischen Zwecken vermieden werden müsse, weil er sonst die Neigung zu nur oberflächlicher Durchdringung habe.

Der Entladungsfunke hat aber auch, wie wir sofort sehen werden, anästhesirende Wirkung und zwar in höherem Grade als der galvanische und der Inductionsstrom. H. *C.* sucht fürs erste zu ermitteln, welcher Eigenschaft des Batterie-Funkens die anästhesirende Wirkung zu zuschreiben sei, und nachdem er gezeigt, dass weder das mechanische noch das elektrolytische Vermögen des Funkens diese Wirkung haben könne, da solche im Gegentheil Schmerz verursachen, gelangt er zu der Meinung, dass die magnetisirende Eigenschaft der stark gespannten statischen Elektrizität diese Wirkung hervorbringe. Man weiss vom galvanischen und vom inducirten Strom, dass sie weiches Eisen, mit welchem sie sich kreuzen, momentan temporär magnetisch machen, man weiss aber

den Schliessungsdraht schlechte Leiter eingeschaltet, z. B. Glasröhren, die mit Salzlösung gefüllt und mit Metall-Enden versehen sind, dann zündet der Funke. Der sogenannte kalte Schlag ist sohin das Ergebniss einer stärkeren Spannung als der zündende und H. *Clemens* will diesen Unterschied auch in der Elektrotherapie festgehalten wissen.

*) Sollte die grössere Gefährdung der Thiere durch den Blitz nicht wenigstens theilweise ihren Grund darin haben, dass die behaarte Haut der Thiere als schlechter Leiter der elektrischen Entladung Widerstand bietet und dadurch die mechanische Kraft derselben steigert?

Digitized by Google

auch, dass der Blitz und starke künstliche Elektrizitäts-Entladungen das Eisen dauerhaft magnetisch machen. Aber der H. Verf. bringt noch folgende Beobachtungen bei.

Ein Kranker, der einen heftigen, bohrenden Gichtschmerz im linken Zeigefinger der Hand empfand, wurde isolirt, die Hand auf einer trockenen Glasplatte und mit einem seidenen Handschuh bekleidet ausgebreitet und dann ein Schliessungsbogen von Platindraht von $^1/_{20}$ Zoll Dicke im rechten Winkel über der durch den Handschuh isolirten Spitze des linken Zeigefingers vorgeführt; durch diesen Draht wurde ein mächtiger Entladungs-Schlag geführt und sofort empfand der Kranke ein eigenes Gefühl mit Aufhören des Schmerzes im Finger. Wurde um den kranken Finger eine starke Inductionsspirale von einigen tausend Schuh Windungen isolirt gelegt und nun der Strom von 16 *Daniel*'schen Elementen des Verf. hindurch geleitet, so empfand der Kranke augenblicklich einen bedeutenden Nachlass des Schmerzes, ja zuweilen beim Oeffnen und Schliessen der Batterie eine vollkommene Schmerzlosigkeit.

Bei einer frischen Verstauchung des Handgelenks mit heftigen Schmerzen liess H. Verf. den Entladungsschlag von der Spitze des Mittelfingers zur Schulterhöhe gehen; Patient empfand sofort grosse Erleichterung, aber der Schmerz kehrte nach 10 Minuten mit der alten Heftigkeit wieder; als er aber den Entladungs-Schlag quer durch das geschwollene Handgelenk leitete, trat sogleich ein vollkommenes Aufhören des Schmerzes ein, welches 8 Stunden anhielt, worauf der Schmerz in geringerem Grade wiederkehrte.

Die Versuche, die schmerzstillende Eigenschaft der Querströme zu prüfen, machte er eben so wie die Versuche mit dem constanten Strom durch Schliessungs- und Oeffnungs-Zuckungen und mit dem Oeffnungsschlag stark inducirter Spirale, aber er fand hier den Erfolg nie so augenfällig, wie beim Entladungschlag der Flaschenbatterie. Er fand das physikalische Gesetz, dass die magnetische Wirkung des Stroms um so stärker hervortritt, je grösser die elektrische Spannung ist, so dass sich diese Wirkungsweise mit der physiologischen umgekehrt proportional verhält*). H. Verf. hat die anästhesirende Wirkung des Flaschen-Batterie-Funkens denn auch zu der Heilung von Neuralgien, besonders der Ischias benützt und er folgert, dass die Betäubung und Bewusstlosigkeit, in welche von starken Blitzschlägen getroffene aber nicht getödtete Menschen verfallen, ebenfalls eine Folge der magnetischen und anästhesirenden Wirkung der gespannten Elektrizität seien.

Ja er geht noch weiter. Da es öfter vorgekommen ist, dass vom Blitz getödtete Menschen genau in derselben Stellung beharrten, in welcher sie sich im Moment des Blitzschlags befanden, z. B. auf dem davon laufenden Pferd sitzen bleiben*), während das Eisen, welches sie etwa an sich haben; magnetisch geworden ist, und somit hier ein plötzliches Aufhören der Nervenfunktion ohne Lähmung, ein der Katalepsie etwas ähnlicher Zustand vorliegt, so glaubt er diese Todesart auch auf Rechnung der magnetischen Wirkung der Elektrizität setzen zu dürfen, denn wenn Thiere durch die übermässige physiologische Wirkung der elektrischen Entladung getödtet werden, so gehen dem Tod heftige Krämpfe und Ortsveränderungen vorher und die Thiere werden nie ihre Lage beibehalten. Ueberhaupt ist es durch unsere stärksten elektrischen Apparate nicht möglich eine solche Todesart, wie die oben beschriebene durch heftigen Blitzschlag zu verursachen.

So interessant die obigen Beobachtungen und Betrachtungen des H. Verf. sind, so sehr müssen wir es bedauern, dass er keine Versuche über die anästhesirende Wirkung der starkgespannten Elektrizität bei Gesunden angestellt, wenigstens nichts davon gemeldet hat, dass wir sohin zur Zeit nicht wissen, ob diese Elektrizität wirklich eine physiologische anästhesirende oder nur eine therapeutische Wirkung hat. Freilich sind wir berechtigt das erstere anzunehmen, nicht blos aus allgemeinen physiologischen Gründen, sondern auch in Betreff der anästhesirenden Wirkung, welche der galvanische aber intermittirende Strom bei Gesunden hervorbringt, selbst wenn er die Arme der Länge nach durchzieht, wobei er freilich quer durch das Rückenmark geht.

Endlich untersucht H. *C.* die Veränderungen, welche der Batterie-Funke in den Nerven der getödteten Thiere hervorbringt, und da fand er denn, dass unter gewöhnlichen Umständen in diesen Nerven, sowie in Hirn und Rückenmark weder makroskopisch noch mikroskopisch die geringste Veränderung aufzufinden ist. Wenn er aber nach Chloroformirung den ischiadischen Nerven einige Zoll lang frei legte, abtrocknete und durch eine darunter geschobene Glasplatte isolirte und nun den Schlag durch den Kopf und den mit dem präparirten Nerven vollständig verbundenen Fuss leitete, so bekam er bei starken Entladungen das Resultat der elektrischen Platzungen in dem genannten Nerven. Er fand in den meisten Fällen beträchtliche Zerreissungen des Perineuriums und besonders Zerstörungen *Remak*'scher kerntragender Fasern. Das bindegewebige Gerüste war häufig zerrissen, wie faltig geschrammt und geschunden, die Nervenfasern waren oft unförmlich, wie gedreht und vielfach eingeschnürt, hin und wieder auf verschiedenen Stufen der Gerinnung, auch theilweise ihres Inhalts verlustig. Niemals konnte

*) Zur Magnetisirung von Nadeln ist eine momentane rasche Entladung nöthig; verzögert man die Entladung durch Einschaltung von Wasser, Säuren, Elfenbein in den Schliessungsbogen, wie es zur Ablenkung der Magnet-Nadel erfordert wird, so erfolgt keine Magnetisirung.

*) Er gibt einige solche genau beobachtete Beispiele nach *Reimarus*.

Digitized by Google

er ähnliche Erscheinungen an den nicht isolirten Nerven der durch Elektrizität getödteten Thiere wahrnehmen. Der Strom fand in dem isolirten und abgetrockneten Nerven einen Widerstand, einen gewissen Grad von Unterbrechung: nun wissen wir aber, dass jede Unterbrechung des stark gespannten Stromes seine mechanische Wirkung steigert, wie denn auch die besonders in den Gelenken wahrgenommenen Erschütterungen durch eine solche Unterbrechung, durch das gewaltsame Ueberspringen der Elektrizität von einem Gelenkkopf auf den andern bedingt sind.

Wir haben bereits vor 8 Jahren als wir des H. *Duchenne*'s Versuche und Erfolge mit der Inductions-Elektrizität anzeigten, uns dahin ausgesprochen, dass die peripherisch angewendeten intermittirenden Ströme auf die Nerven-Centren zurückwirken, und dass ihre Heilerfolge grossentheils durch diese Reflexwirkung bedingt seien. H. *Remak* hat seit 5 Jahren das Nämliche von dem anhaltenden Strom behauptet, indem solcher in peripherischer Anwendung Neuralgien, Lähmungen und Contracturen heilt, welche durch materielle Veränderungen im Hirn bedingt, z. B. in Folge von Hirn-Blutung entstanden waren. Nun bringt er in der medizinischen Centralzeitung Nr. 69, in der österr. Zeitschrift für praktische Heilkunde und in den Rechenschafts-Berichten der Pariser Akademie der Wissenschaften noch schlagendere Beweise für seine Behauptung: Bei einem an Tabes dorsualis leidenden Mann hatte die Einwirkung des Stroms von 50 *Daniell*'schen Elementen auf die Austrittsstelle des *linken* ischiadischen Nerven starkes Zucken der *rechten* Wade und schwaches Zucken der *rechten* hintern Schenkelmuskeln zur Folge.

Bei einer seit 10 Jahren durch Atrophia medullae progressiva auf beiden Füssen vollkommen und am Rücken und beiden Armen unvollkommen gelähmten Frau löste ein Strom von 60 Dan. Elementen, auf den obern Theil des Nervus ischii applicirt, beim Schliessen der Kette lebhafte Zuckungen der vom N. ischiadicus versorgten Muskeln der andern Seite aus, während die von dem direkt angeregten Nerven belebten Muskeln anfangs ruhig blieben. Nachdem aber dieser Nerv öfters galvanisirt worden war, stellten sich auch auf der galvanisirten Seite zuweilen gleichzeitige aber schwächere Zuckungen ein. Die Galvanisirung der hintern Zweige der Sacral-Nerven, welche, wie alle hintern Zweige der Rückenmarks-Nerven, rein sensible sind, erzeugten dieselben gekreuzten Contractionen der Schenkel und Beine, aber noch energischer. Ferner erfolgten 1) Zuckungen im Gebiete des Nervus obturatorius beim Eintritt des Stroms in den äussern Plantar-Nerven derselben Seite. 2) Contractionen im Gebiete des Nervus radialis beider Seiten beim Eintritt des Stroms in den rechten N. popliteus externus. 3) Contractionen im Gebiete des Nervus popliteus externus durch den Eintritt des Stroms in den N. popliteus externus derselben Seite. In diesem Falle erfolgten die Contractionen augenblicklich und dauerten als tonische Contractionen fort, so lange die Kette geschlossen blieb. Schwache Contractionen der Gefässmuskeln beim Eintritt des Stromes in den Plexus brachialis und in die hintern Zweige der Rückenmarks-Nerven zu beiden Seiten der Wirbelsäule.

Das merkwürdigste aber ist, dass die Muskeln, welche durch den Elektrizitäts-Reflex oft zu Contractionen gebracht wurden, sich wieder unter die Herrschaft des Willens stellen. Obige Kranke kann nun ihre Beine, Füsse und Zehen ziemlich frei bewegen. In den nur selten durch Reflex-Wirkung angeregten Schenkeln ist die Bewegung noch sehr beschränkt. Auch haben die so wieder erweckten Muskeln theilweise ihre elektrische Contractilität wieder erlangt, während die direkte elektrische Anregung der Muskeln diesen Erfolg nicht hatte. Anderseits minderte sich die Reflex-Reizbarkeit in dem Maasse, als der Willens-Einfluss sich geltend machte. Der H. Verf. bemerkt noch, dass weder das Oeffnen der Kette noch die Erschütterungen durch den Inductions-Strom solche Erscheinungen hervorbrachte.

H. *Remak* verspricht bei dieser Gelegenheit in der Oesterr. Zeitschrift für praktische Heilkunde eine baldige zusammenhängende Darlegung seiner therapeutischen Erfahrungen. Nun wir warten schon seit Jahren darauf!

Dr. *Clemens* stellt zwar die Wahrheit der alten Behauptung „dass Frigidi und Impotentes für das elektrische Fluidum nicht zugänglich seien" in Abrede, will sich aber durch zahlreiche Beobachtungen überzeugt haben, dass die Entwicklung der Genitalien allerdings auf das elektrische Verhalten des Organismus von Einfluss sei. Es gibt nach ihm Personen, die stark idioelektrisch sind, welche an trockner Luft, bei Ostwind nicht nur bei leichtem Kämmen ihres Haupt- oder Barthaares elektrische Funken sprühen, sondern auch an andern Theilen ihres Körpers bei Berührung Funken abgeben.*) Es sind dieses robuste, muskulöse, fettarme, stark behaarte Männer mit stark entwickelten Geni-

*) H. Verf. kennt einen Mann, durch dessen Bart man ein Elektrophor laden kann, der bei trockenem Ostwind beim Kämmen der Haare mit einem Strich eine Menge grosser Funken mit laut knisterndem Geräusch hervorbringt.

Digitized by Google

malien, bei Frauen aber sind die idio-elektrischen Zustände meistens mit hysterischen Erscheinungen vergesellschaftet, immer aber waren es geschlechtsreife Personen, bei welchen er die idio-elektrischen Erscheinungen antraf. Solche Personen sind gegen die Elektrizität sehr empfänglich und solches muss in der Elektro-Therapie beachtet werden.

Diesen idio-elektrischen und für alle Arten von Elektrizität sehr empfänglichen Personen stehen andere gegenüber, welche ein ganz entgegengesetztes Verhalten zeigen: während die ersteren auf dem Isolir-Schemmel leicht mit Elektrizität geladen werden und bei entsprechender Ladung zolllange Funken aus ihrer selbst mit Kleidern bedeckten Haut gezogen werden, will es nicht gelingen, die letzteren zu laden; wenn man nach eben so vielen Scheiben-Umdrehungen den Finger-Knöchel ihrer Haut nähert, so sieht man keinen Funken, sondern empfindet nur ein schwaches Stechen in dem Knöchel und will man bei ihnen Funken durch die Kleider ziehen, so hat man bei Berührung der Kleider nicht einmal das stechende Gefühl, viel weniger Funken. Wenn solche Personen die Spitze ihres kleinen Fingers dem positiven Conductor einer geladenen Reibungs-Maschine nähern, so wird derselbe durch Induction der Art negativ elektrisch, dass er die positive Elektrizität der Maschine vollkommen neutralisirt, und nicht ein einziger Funke überschlägt, wohl aber an der Spitze des kleinen Fingers ein gegen den Conductor gerichteter Strahlenbüschel ausbricht. Dieses elektrische Verhalten soll sich bei Entnervten, bei Kranken, Schwachen, bei Reconvalescenten von schweren, erschöpfenden Krankheiten, bei impotenten, durch geschlechtliche Ausschweifungen heruntergekommenen Männern finden.

Dr. *Fromhold* in Pest zeigt durch Versuche, die er mit frischem Eiweiss angestellt, dass, wie schon Dr. *Crusell* gelehrt, der positive oder Zinkpol der galvanischen Säule consolidirend oder coagulirend, der negative oder Kupferpol dagegen fluidisirend oder auflösend wirke; dass die Wirkungen beim elektromagnetischen Inductions-Apparat gar nicht bemerkt werden, beim magnetisch-elektrischen Rotations-Apparat nur schwach und langsam vor sich gehen, während die galvanische Säule sie am stärksten und je nach Grösse und Zahl ihrer Elemente bethätigt. Für gewöhnliche Zwecke reicht nach ihm eine Säule oder Kette von 12 kleinen *Bunsen*'schen Elementen mit einer Intensität von 24° Tangenten-Bussolen Abweichung vollkommen aus, um durch ihren positiven Pol das Eiweiss im Ei und das Eiweiss und Fibrin im Blute, besonders im arteriellen in einigen Minuten zu einem Pfropf zu coaguliren. Der Coagulations-Pfropf wird um so grösser, je tiefer die Nadel eingeführt werden kann. Diese Thatsache verfolgt er nun in ihrer Anwendung auf die Behandlung der Aneurysmen, bringt aber darüber, sowie über die zu beobachtenden Cautelen nichts Neues. Die fernere Anwendung auf die Schmelzung von Harnröhren-Stricturen, wobei der negative Pol in die Harnröhre eingeführt werden muss, während der andere auf die Unterbauchgegend gelegt werden kann, ist von selbst verständlich und es handelt sich nur noch um bestätigende Beobachtungen.

Die Elektrizität als diagnostisches Hülfsmittel.

Was über diese Frage in diesem Jahre geleistet worden ist, beschränkt sich auf den beachtenswerthen Vortrag des Dr. *Althaus*, welchen wir oben bei der Anzeige seines Buchs besprochen haben.

Elektrotherapie.

Seit Dr. *Duchenne* den bequemen elektromagnetischen Inductions-Apparat so gut verwerthet hat, haben sich die meisten Aerzte beinahe ausschliesslich desselben bedient, und es wurde jeder etwas schief angesehen, welcher den Werth desselben beschränken und andere minder bequeme Anwendungen der Elektrizität bevorzugen wollte, so erging es Hrn. *Remak* mit seinem constanten Strom, so erging es in noch schlimmerer Weise H. *Clemens*, welchen ein Referent sogar in die Reihe der Charlatane stellen zu dürfen glaubte*). Daher kommt es denn auch zum Theil, dass noch kein Beobachter versucht hat, allgemeine vergleichende Lehrsätze über die Heilwirkungen der verschiedenen Elektrisitäts-Arten und die entsprechenden Indicationen aufzustellen. Freilich dürfte auch das bis jetzt vorliegende Beobachtungs-Material zu einer solchen Arbeit nicht ausreichen.

Elektro-Therapie in der Medizin.

Neurosen.

Neuralgien.

Th. Clemens: Die reflectirte Neuralgie und deren Behandlung durch die Elektrizität. Deutsche Klinik Nr. 27. 28. 29. 34. 51. 52.

*) Wir selbst haben die Leistungen des H. *Clemens* in diesem Gebiet anfangs nicht gehörig gewürdigt, obwohl wir in ihm einen Arzt erkannten, welcher jedem klinischen Lehrstuhl Ehre machen würde, jetzt wissen wir seine Beobachtungen zu schätzen. Freilich würde H.

Digitized by Google

Dr. *Clemens* sagt: Es gibt geringe Eingriffe in das Nervensystem, wo die heftig erregte Reflex-Action als Neuralgie permanent bleibt, während die Stelle der Einwirkung von allen objektiven und subjektiven Symptomen krankhafter Reizung verschont bleibt. In dieses nach ihm sehr grosse Gebiet reflektirter Neuralgien gehören denn auch die durch Verkühlungen entstandenen, namentlich die rheumatischen Myodynien, der Rheumatismus pectoris nach Erkältung der Füsse etc. Wir werden hier dem H. Verf. um so mehr beipflichten, als solches unserer Pathogenie der Rheumatosen überhaupt conform ist; wenn aber H. *C.* auch solche Fälle, wo gar keine Neuralgie vorhanden ist und wo die Reflexwirkung auf das Gebiet der motorischen Nerven übertragen wird, wenn er namentlich die Hydrophobie und den Tetanus als solche reflektirte *Neuralgien* bezeichnet, so können wir eine solche, nur zu Verirrungen führende Terminologie nicht billigen.

Gegen reflektirte Neuralgien empfiehlt er vorzugsweise den inducirten Strom und zwar in der die Nerven umstimmenden Anwendungsweise: Ist nämlich die primär gereizte Stelle bekannt; so legt er einen Pol an diese Stelle und den Kupferpol an den durch Reflex krankhaft erregten Nerven. Besonders rühmt er zu diesem Zweck das galvanische Bad mit Inductionsströmen. Der Zinkpol wird in das leicht gesalzene Wasser getaucht, dadurch auf die ganze primär gereizte Partie zu wirken, der Kupferpol aber mit den durch den Reflex erkrankten Nerven in Berührung gebracht. In manchen Fällen liess er auch quer durch die primär gereizten Stellen den Inductions-Strom gehen und in solchen Fällen wurde die Wirkung sehr verstärkt, wenn er auf die Stelle der Reflexwirkung ein Staniolblatt legte. Eine solche armirte Stelle empfindet, zumal bei Entladungsströmen auf dem Isolirstuhl die inducirte Wirkung sehr stark und je näher eine solche armirte Stelle den Elektroden gelagert ist, desto stärker ist ihre elektrische Ladung während und nach der Wirkung des Stroms zwischen den Elektroden. Ja er fand sogar häufig die armirte Stelle mit dem *Bohnenberger*'schen Elektrometer stark negativ elektrisch, wenn sie den Elektroden nahe lag, dagegen positive Elektrizität zeigend, wenn er solche möglichst weit entfernte.

Bei Neuralgien der Knochen aber hat Hr. Verf. von Entladungen der Flaschen-Batterie eine grössere Wirkung gesehen als vom anhaltenden und intermittirenden Strom.

Verf. bringt darauf mehrere Beispiele von reflektirten Neuralgien, welche durch den in obiger Weise angewendeten Inductions-Strom geheilt wurden.

1) Ein 28jähriges Fräulein, welches nach einer exsudativen Pleuritis, mit nachfolgender, aber bald beseitigter grosser Empfindlichkeit der Haut dieser Seite der Brust, eine heftige Neuralgie der rechten Seite des Schenkels bekam. Anlegen des Kupferpols mittels eines in Salzwasser befeuchteten Tuchs an die linke Seite des Thorax und des Zinkpols mittels eines polirten silbernen Knopfs an die Austrittsstellen der grössten Gesichts-Nerven (welcher Seite?) beseitigten in 2 Sitzungen den Kopfschmerz. Hierauf fuhr er mit dem Zinkpol langsam an Hals und Brust herab, so dass er zuletzt beide Pole theils im Gesicht, an der Stirne und Kopfseite (wenn er mit dem Zinkpol herab ging?) anbrachte, zu erschütternden Inductionsströmen steigend. Dabei nahm er ein Hautgebiet von 6—8 Zoll zwischen die Pole. Der Strom einer Spirale von einigen tausend Windungen mit einem Elektromotor von 2 seiner *Daniell*'schen Elementen konnte auf diese Weise am Kopf ertragen werden. Vollständige Heilung nach 25 Sitzungen.

2) Frau *B.*, 21 Jahre alt. Fall auf den rechten Ellenbogen; geringe Sugillation, sonst keine Folge am Ellenbogen: 4 Tage später heftige Neuralgie in der rechten Schulter. Ansetzen der Pole auf Ellenbogen und Schulter macht den Schmerz ganz unerträglich, queres Durchleiten des Inductionsstroms durch den Oberarm; Heilung in 12 Tagen.

3) Frau *V.*, 52 Jahre alt, seit ihrem 12 J. an periodischem Kopfschmerz leidend, welcher im Sommer 1837 ausserordentlich heftig 24 Stunden dauerte und grosse Erschöpfung zurückliess. Allgemeinbefinden jetzt sehr getrübt, Gesichtsfarbe blass, Sprache langsam und gedehnt, Kopf steif, alle Bewegungen mit dem Ausdruck der Aengstlichkeit; Schwäche der Augen, Gesichtshallucinationen. Kopfschmerz in der Familie erblich, ein Bruder an Hirnleiden mit Blindheit gestorben. H. Verf. diagnosticirte bei allen diesen Personen hauptsächlich Affection des Sehnervens. Sonnenlicht und Schnee wirkten auf Mutter und Tochter schädlich; solche Einwirkungen kamen aber oft vor und verursachten Angst, Schwindel, Schmerz in den Augen; Lesen bei Gaslicht musste aufgegeben werden. Die Augen glanzlos, Sclerotica grauweiss, Blick trübe. Der Kopfschmerz in Form der Migraine tritt gewöhnlich Nachts ein, steigert sich des Morgens bis Mittags und nimmt gegen Abend wieder ab. Der Schmerz strahlt besonders von der Gegend des rechten Auges und von der Höhe des rechten Scheitelbeins aus nach allen Richtungen, hauptsächlich nach Innen. Viele Mittel mit Einschluss von Chloroform ohne Erfolg; Hautreize machen Rothlauf, Entzündung und ausgebreitete Eiterung. Die Anfälle früher alle 14 Tage, jetzt alle 8 Tage. Der Strom von einem *Daniell*'schen Doppelt-Element wurde mittels an die Schläfe angesetzter feuchter Leiter durch beide Augen geleitet und innerhalb 5 Minuten dreimal unterbrochen, wobei Patientin jedesmal Lichterscheinungen hatte. Nach 3 solchen Sitzungen wurde der Strom von 2 Doppelelementen angewandt: Lichterscheinungen sehr intensiv und Zuckungen beim Schliessen und Oeffnen der Kette. Nach 8tägiger Anwendung grosse Erleichterung im Kopf und keine Schmerzen in dieser Zeit. Nach jeder galvanischen Sitzung wurde eine Batterie-Entladung von 2 Scheibendrehungen bei isolirtem Körper von der rechten Stirngegend nach der Höhe des rechten Scheitelbeins geleitet, wobei 2 Platin-Nadeln als Elektroden dienten. Die Erschütterungen am Kopf ganz gut vertragen. Die Empfindlichkeit der Retina gegen den galvanischen Reiz wurde immer grösser, so dass ein einfaches *Daniell*'sches Element beim Schliessen und Oeffnen kräftigen Feuerschein hervorbringt. Gegen Lichtreiz ist das Auge jetzt viel weniger empfindlich. Nachdem der Kopfschmerz 3 Wochen lang ausgeblieben,

---

Clemens gut gethan haben, wenn er seine Mittheilungen mit einer Einleitung begonnen hätte, die ihn vor dem Vorwurf der Einseitigkeit geschützt hätte. Auch wäre es wünschenswerth, wenn er seine Vorträge übersichtlicher redigiren wollte.

Digitized by Google

kam in der Mitte der 4. Woche ein leichter Anfall. Nun wurde der anhaltende Strom nur auf die Retina wie oben auf die Hautnerven aber ein leichter Inductionsstrom angewendet und zwar von letzten Halswirbel zur rechten Scheitelbeinhöhle, dann zum Pes anserinus derselben Seite, zur Nasenspitze und zum Jochbeine angewendet. Dann wurden die Pole gewechselt und der Pol, welcher auf dem Kopf befestigt war, dem Kranken in die rechte Hand gegeben, während der Pol des Halswirbels ans Gesicht gelegt und die Intensität des Stroms gesteigert wurde. Nach 3 Monaten unausgesetzter Behandlung war auffallende Besserung erzielt, so dass die Kranke das blendende Tageslicht und die brennende Sonnenhitze vertragen konnte und nur selten einen mässigen Kopfschmerz bekam. Nach 3 Jahren (1860) kehrten die Anfälle in Folge einer bedenklichen Rückenmarks-Erschütterung mit noch nie gekannter Heftigkeit wieder, die Kranke ist daher wieder in elektrischer Behandlung.

Krämpfe.

Schreibekrampf.

Remak: Klinische Mittheilungen. Oesterr Zeitschrft. f. pr. Heilk. Nr. 45.

Althaus: Die Elektrizität in der Medizin.

Th. Clemens: Die reflektirten Neuralgien. Deutsche Klinik. Nr. 54.

Prof. *Remak* erkennt in vielen Fällen von Schreibekrampf ein reflectirtes Leiden, nur dass bei gewissen Formen desselben die centrale Uebertragung eines reflectorischen Krampfes den Ausgangs-Punkt des Leidens verdeckt. Der Name Schreibekrampf ist aber nach ihm nur dann am Ort, wenn wirklich Krampf, nicht Zittern oder Schwäche, sich zeigt, sei es im Bereich des N. medianus (der häufigste Fall) oder des N. radialis (Aufspringen der Finger), oder endlich des N. ulnaris (Ausfahren der Hand nach rechts und aussen). Der Krampf des N. medianus ist entweder tonisch, so dass Daumen und Zeigefinger sich krümmen und die Feder über das Maass festhalten, oder klonisch, so dass Daumen oder Zeigfinger oder beide in eine rutschende oder schiebende Bewegung gerathen und die Feder um ihre Axe drehen. Veraltete Fälle schienen ihm zur Zeit unheilbar. Ein paar Fälle wurden durch Anwendung des Inductionsstroms nach dem Laufe des N. medianus gebessert, bald aber wieder schlimmer als je. Dagegen hat er in einigen Fällen von tonischem Schreibekrampf auf das entschiedenste ermittelt, dass ihnen eine chronische Entzündung des Median-Nerven am Oberarm zu Grunde lag.

Schon vor einem Jahre berichtete er über einen veralteten Fall von Schreibekrampf, bei welchem die oft wiederholte Anwendung des anhaltenden Stroms auf den beim Druck schmerzenden N. medianus den entschiedensten Erfolg hatte. Deutlicher aber war die Diagnose und der therapeutische Erfolg bei einem Schwimmlehrer, welcher nach übermässiger Anstrengung des rechten Arms von einer schmerzhaften, durch Entzündung des Plexus brachialis bedingten Lähmung der Schulter- und Oberarm-Muskeln befallen war. Nach Beseitigung der Lähmung blieb ein hartnäckiger tonischer Schreibekrampf zurück, als dessen Grund H. *R.* eine noch fortbestehende Entzündung des N. medianus am untern Theil des Oberarmes erkannte. Anhaltende Ströme auf den schmerzhaften und geschwollenen Theil des N. medianus angewendet hatten einen raschen günstigen Erfolg. H. *R.* bemerkt dazu, dass in diesen Fällen nicht die motorischen, sondern die sensiblen Nerven den Schreibekrampf auf reflectorischem Weg induzirten. Auch hat er in andern Fällen von tonischem Schreibekrampf den rein sensiblen N. radialis superficialis und das Handgelenk als den Sitz der entzündlichen Reizung erkannt und durch die Anwendung des anhaltenden Stroms auf diesen Nerven den Krampf geheilt.

Dr. *Clemens* sagt, der Schreibekrampf sei nicht sowohl eine Krankheit, als eine Krankheits-Anlage; deshalb sei er auch so schwer zu heilen und er finde sich in manchen Familien erblich. Er zählt ihn übrigens zu seinen reflektirten Neuralgien, denn er sei oft von Schmerz-Empfindungen begleitet. Er nimmt eine centrale Affection des Rückenmarks als Ursache dieses Krampfes an, weil eine zeitweise Besserung eintritt, wenn man durch Arm und Bein der leidenden Seite kräftige Entladungen leitet. Uebrigens unterscheidet H. *C.* 2 Arten von Schreibekrampf, nämlich den wirklichen Schreibekrampf und die Schreibelähmung, worüber er das Nähere in seinen Fortsetzungen 1861 vortragen wird. Dass dieser Krampf durch anstrengendes, vieles Schreiben entstehe, stellt er entschieden in Abrede, denn er habe einen Militär und einen Gärtner an dieser Krankheit behandelt, welche in ihrem Leben sehr wenig geschrieben und nur Minuten am Schreibtisch zugebracht hatten. Er hat 13 Fälle behandelt; davon wurden 5 geheilt, 2 gebessert und 6 wurden ungeheilt entlassen. Bei dem einen wurde die wirkliche Heilung durch eine 6 Monat lange Behandlung erzielt; erst in der 8 Woche zeigte sich eine Wirkung der Elektrizität und erst nach 3 monatlicher Behandlung eine eigentliche Besserung. In Betracht dieser langen Kur glaubt er, dass auch noch andere geheilt worden wären, wenn ihre Behandlung länger als 4 Wochen gedauert hätte. Er erklärt die Heilung dieser Krankheit für sehr schwierig und die Prognose um so bedenklicher, auf je kleineren Raum das Leiden z. B. auf Daumen und Zeigefinger beschränkt ist. Wo der Arm mitleidet, darf man eher Heilung hoffen. Kranke, welche das 50. Lebensjahr erreicht haben, werden vielleicht nie geheilt; auch Zornmüthige, Ungeduldige und tief Melancholische

Digitized by Google

werden nie vom Schreibekrampf geheilt. Selbstbeherrschung, Ausdauer und Vertrauen machen die Heilung wahrscheinlich. Die Prognose ist um so besser, je jünger der Fall ist; da aber die Krankheit sich sehr schleichend entwickelt und lange von den Kranken nicht als solche erkannt wird, so kommt sie selten frühzeitig in Behandlung.

Den grössten Dienst hat ihm in den meisten Fällen die statische Elektrizität geleistet, welche er entweder so anwendete, dass er in jeder Sitzung 4—5 Entladungen von 6 Scheibendrehungen seiner Maschine durch beide Arme und sohin auch quer durch das Rückenmark leitete, indem er bei den beiden kleinen Fingern anfing und so durch alle Finger bis zum Daumen fortschritt; oder indem er Entladungen quer durch die Hand oder den Arm leitete, namentlich wenn das Handgelenk schmerzhaft war. 25—36 Scheibendrehungen in einer Stunde angewendet wurden in dieser Weise ohne Nachtheil vertragen. Erst bei diesen Steigerungen der Entladungen, die den stärksten Mann zu Boden geworfen hätten, schwanden die abnormen Gefühle des Muskelsinns.

„In Fällen, wo der Schreibekrampf eine wirkliche reflektirte Neuralgie darstellt" wo der Druck der Feder auf einen Gefühlsnerven die motorische Thätigkeit eines Fingermuskels krankhaft steigert, ist von dem inducirten Strom noch das meiste zu erwarten, und zwar wenn der Strom auf die Haut der ganzen Hand zugleich wirkt. H. Verf. liess einen Kautschuksack von der Grösse und Form der Hand (natürlich ohne Finger) machen; in den Grund der Blase wird ein Metallknopf eingefügt, der mit einem nach aussen gehenden Metallfädchen in Verbindung steht; die Hand wird in den Sack gesteckt, der Sack mittelst einer Spritze mit Salzwasser gefüllt, der eine Pol mit dem Metallfaden, der andere durch eine feuchte Binde mit der Schulter in Berührung gesetzt. Die Sitzung dauert $^1/_4$ bis $^5/_4$ Stunden. Das Salzwasser im Sack wird dabei ganz warm. In dem durch 6 monatliche Behandlung geheilten Fall hat H. *C.* in der neunten Woche Entladungen von 26—30 Scheibendrehungen noch dazu auf dem Isolirschemmel und Inductionsschläge längs der Wirbelsäule mit einer langen Spirale und 3 *Daniell*'schen Elementen als Elektromotor angewendet, und erst bei dieser Steigerung der elektrischen Einwirkungen trat plötzlich Besserung ein.

Der H. Verf. zieht zwischen dem Schreibekrampf und den von ihm zuerst beschriebenen Schusterkrämpfen folgende Parallele: Das Schreibekrampf wird nicht durch anstrengendes Schreiben verursacht, die Schusterkrämpfe sind Folge der Arbeit, das heftigen Stossens des Pfriemens in die Mittelhand; der Schreibekrampf ist häufig von Alienationen des Gefühls begleitet — die Schusterkrämpfe nie; der Schreibekrampf verschwindet nicht nach längerer Ruhe der Hand wohl aber die Schusterkrämpfe; der Schreibekrampf ist sehr schwer — die Schusterkrämpfe sind leicht zu heilen.

Auch H. *Althaus* unterscheidet einen wahren Schreibekrampf, wo die Finger und besonders den Daumen schnell in die Hohlhand eingezogen werden, gegen welchen er die Anwendung des anhaltenden Stroms auf die Flexoren empfiehlt, und eine Unfähigkeit zu Schreiben in Folge eines Lähmungs-Zustandes des Extensor pollicis brevis, des Adductor pollicis und des Abductor indicis, gegen welche er die Faradayisation anwendet. In 5 von ihm behandelten Fällen bestand das Leiden in Muskelschwäche, und drei derselben wurden durch die Faradayisation vollkommen geheilt, während die beiden andern Fälle nach eingetretener Besserung sich der Behandlung entzogen.

Epilepsie.

Dell' Aqua Felice: Elettro-Terapia. Annal. universali. Agosto e Settembre.

Th. Clemens: Starke elektrische Entladungen als Heilmittel. Deutsche Klinik Nr. 20, 21.

Dr. *dell' Aqua Felice* berichtet über 24 Kranke, welche er mittels der Inductions-Elektrizität behandelt hat. Wir übergehen die Fälle von geheilten rheumatischen Lähmungen, wie geheilte Incontinentia Urinä, die Misserfolge bei nervöser Taubheit etc. und wollen nur hervorheben, dass er dieses Heilmittel auch in 4 Fällen von Epilepsie auch in der Art versucht hat, dass er den positiven Pol eines intermittirenden Stroms (erster Ordnung) von mässiger Stärke auf den Nacken gelegt und den negativen Pol dem Kranken in die Hand gegeben hat. Die Sitzungen dauerten 15—20 Minuten und wurden alle 3—4 Tage wiederholt. Die Epilepsie war in allen diesen Fällen mehrere Jahre alt und machte häufige Anfälle. Ganz geheilt wurde keiner, wohl aber wurden sie in jeder Beziehung gebessert, indem die Anfälle seltener, leichter und kürzer wurden. Der merkwürdigste unter diesen Fällen ist folgender:

Ein 32jähriger Mann war vor 7 Jahren in Folge eines heftigen Gemüthsbewegung epileptisch geworden. Die Anfälle kamen alle 15—20 Tage und zwar stellten sich dann an einem Tage 7—8 Anfälle ein, deren jeder eine halbe bis 4 Minuten dauerten und welche den Kranken so erschöpften, dass er den folgenden oder die beiden darauffolgenden Tage nicht arbeiten konnte. Im Folge der elektrischen Behandlung setzten die Anfälle erst 20, dann 40 Tage aus, es erschienen nur 2 Anfälle des Tags und die Anfälle wurden so leicht, dass der Kranke unmittelbar nach denselben mit voller Muskelkraft an seine Arbeit gehen konnte und zuletzt sollen sich die Zuckungen

Digitized by Google

nach Aussage seiner Frau nur auf die Gesichtsmuskeln beschränkt haben. Warum die Behandlung nicht länger als 3 Monate fortgesetzt wurde, ist nicht gesagt.

Noch wichtiger ist, was H. *Clemens* über die Wirkung des Flaschen-Batterie-Funkens gegen gegen die Epilepsie mittheilt. Nachdem er sich überzeugt hatte, dass die um ein isolirtes Glied oder quer durch die Nerven geleitete Entladung der statischen Elektrizität eine stark umstimmende Wirkung auf die entsprechenden Nerven übt*), kam er auf den Gedanken, diese Anwendungsweise der statischen Elektrizität auch gegen die Epilepsie zu versuchen, besonders gegen solche Fälle, wo vor dem Anfall eine Aura von einem Gliede aufstieg. In solchen Fällen konnte er nämlich den Funken quer durch das Glied leiten, von welchem die Aura ausging. Wo keine Aura zugegen war, da leitete er ihn durch beide Arme und sohin quer durch das Rückenmark. Sein Verfahren dabei war folgendes. Er begann damit, dass er täglich einige Funken von ein paar Scheibendrehungen durch das fragliche Querglied leitete, ohne den Kranken zu isoliren. Allmälig steigerte er die Spannung der Elektrizität durch vermehrte Scheibendrehungen. Hatte er es so zu 8—10 Scheibendrehungen gebracht, dann setzte er den Kranken auf den Isolirschemmel, ging aber anfangs auf ohngefähr 4 Scheibendrehungen zurück. Wenn der Kranke auch auf dem Isolirstuhl mehrere Scheibendrehungen quer durch das Glied vertrug, dann leitete er die Entladung durch die beiden Hände, sohin quer durch das Rückenmark, fing aber auch hier mit wenigen Scheibendrehungen an. Hatte er diese Scheibendrehungen allmälig vermehrt, dann steigerte er die Entladung noch dadurch, dass er am Nacken einen Metallknopf anbrachte, welcher mittels einer Metallkette mit dem Erdboden in Verbindung stand, während der Kranke, wie gesagt, auf dem Isolirschemmel sass. Bei einem Kranken wandte er auch zuletzt noch ein galvanisches Bad an, indem er den Kranken in ein Bad von Salzwasser setzte, den Kupferpol des *du Bois-Reymond*'schen Schlitten-Apparats in das Wasser leitete, den Zink-Pol mittels einer Metallkugel an die Halswirbel legte und so der Strom einer mässigen Inductions-Spirale durch den Kranken geleitet wurde. H. Verf. hat bis jetzt 5 Fälle von Epilepsie auf diese Art behandelt, und wenn auch in zweien davon gar kein Erfolg wahrgenommen wurde, so ist doch das Ergebniss der 3 andern Fälle ein sehr ermuthigendes. Ehe wir aber diese Erfolge kurz mittheilen, müssen wir hervorheben, dass in keinem Falle durch die Anwendung der Elektrizität je ein Anfall hervorgerufen wurde, selbst wenn die Entladungen so stark waren, dass sie sonst den kräftigsten Mann zu Boden geworfen hätten, und es ist dieses um so auffallender, da solche, zuweilen unvorhergesehene Erschütterungen den Kranken sehr erschrecken mussten.

Die erste Kranke, ein neunjähriges Mädchen, litt seit dem Säuglings-Alter an Krämpfen, welche immer intensiver wurden und jetzt alle Merkmale der wahren Epilepsie zeigten. Die Anfälle erfolgten fast täglich, wohl auch täglich 2mal und zwar am Tag wie in der Nacht, sind aber Nachts, besonders beim Einschlafen am heftigsten. Viele Mittel waren erfolglos angewendet worden. Durch die statische Elektrizität wurde sie in 3 Monaten vollkommen geheilt und die Heilung hat sich seit 6 Jahren als eine dauerhafte bewiesen.

Der zweite Kranke war ein 8jähriger Knabe mit verbildetem Schädel, blödsinnig, von Geburt an an Krämpfen leidend, die sich immer deutlicher als Epilepsie herausstellten. Er ist gefrässig, lässt Harn und Koth gehen, und obwohl deutlich hörend kann er nicht sprechen, sondern stösst nur thierische Töne aus. Die Anfälle, die bisweilen 5—10 Minuten dauern, setzen in der letzten Zeit fast keinen Tag aus und kamen innerhalb 24 Stunden im Durchschnitt 6mal wieder. Durch die vielen Anfälle war der Kranke so herabgekommen, dass er höchstens 5 Minuten lang geführt umgehen konnte, dabei war sein Gang schleifend und schwierig. Eine 4 Monate fortgesetzte Behandlung, welche mit 24 galvanischen Bädern schloss, brachte es dahin, dass die Anfälle seltener und viel leichter wurden, so dass er oft 3 Tage frei blieb, und seine Kräfte ihn zu stundenlangen Spaziergängen befähigten. So weit gekommen machte die Besserung keine Fortschritte mehr und H. Verf. gab die Behandlung nun auf.

Die dritte Kranke ist eine 22 Jahre alte Frau, die seit ihrer Kindheit an Krämpfen litt, welche sich während der Geschlechtsreife immer deutlicher zur Epilepsie entwickelten. Die Anfälle kamen des Tags mehrere Mal, namentlich des Nachts und traten nach jedem Coitus mit früher nicht gekannter Heftigkeit auf, was zur Scheidungsklage führte. Die Elektrizität wurde 4 Wochen lang angewendet und es steht nach dem Verf. fest, dass die Kranke in dieser Zeit, wo sie auch den Beischlaf meiden musste, keinen Anfall bekam; wenn sie sich aber nun für geheilt erklärte und die Kur unterbrach, so konnte H. *C.* nicht an diese Heilung glauben, er nahm vielmehr an, dass jetzt, während des Scheidungsprocesses die Heilung gar nicht gewünscht wurde. Die Kranke versicherte übrigens noch ein Jahr später, dass sie von ihrer Krankheit befreit sei, welches H. *C.* nicht glaubte, wenn auch ihre Besserung ausser Zweifel stand.

*) Man vergleiche oben den elektro-physiologischen Theil des Referats.

Lähmungen.

Nervöse Taubheit.

Boulu: De la medication électrique etc. Union méd. 1859 Nr. 146.

Dr. *Boulu* empfiehlt gegen die nervöse Taubheit den Inductionsstrom in folgender Anwendungsweise. Ein biegsamer 24 Centimeter langer Draht wird bis zu einer Linie von der stumpfen Spitze mit Seide umsponnen und an dem andern Ende zu einer Oehse eingebogen; dieser Draht wird in einem silbernen, vorne offenen Katheter von 16 Centimeter Länge in die

*Eustachi*sche Röhre eingeführt; das aus dem vorderen Ende der Katheters hervorragende Stück des Drahts lässt bemessen, wie weit der Draht eingedrungen ist; an die Schlinge des Drahts wird der Conductor des positiven Pols gehängt; darauf neigt der Kranke den Kopf auf die nicht in Angriff genommene Seite, man lässt ihm 3—4 Tropfen lauwarmen Wassers ins Ohr fallen und führt in dasselbe den negativen Pol ein, dem Tympanum so nahe als thunlich; endlich lässt man einen sehr schwachen Strom durch die beiden Pole eingehen, welcher so das ganze Ohr durchdringt, und nicht blos den Gehirnnerven anregt, sondern auch eine Erweiterung der *Eustachi*schen Röhre bewirken soll, wodurch schon allein das Gehör gebessert wird, da viele Fälle von Schwerhörigkeit ihren Grund in einer Verengerung dieser Röhre haben. Durch dieses Verfahren hat H. Verf. einem 45jährigen, seit 14 Jahren ganz tauben Manne das Gehör zum Theil wieder verschafft und ihn zugleich von seinem anhaltenden Kopfschmerz befreit, der ihn oft zum Selbstmord drängte. Die deutliche Besserung dieses Kranken hatte sich nach 2 Jahren noch erhalten. Diese Methode dürfte jedenfalls vor der bisher angewendeten den Vorzug verdienen.

Dr. *Althaus* (l. c.) hat 23 Fälle von nervöser Taubheit durch den anhaltenden Strom behandelt, davon 14 sehr gebessert, während 9 unverändert blieben. Die Anwendungsweise ist nicht angegeben.

Amaurose und Lähmung des Oculomotorius.

Boulu: De la Médication électrique dans certaines Affections de l'Appareil oculaire. Union med. 1859. Nr. 141. 143. 146.

Dr. *Boulu* hat Lähmungen des 3. Nervenpaares, sich kundgebend durch Herabhängen des obern Augenlids, Erweiterung der Pupille und Störung des Sehvermögens, ferner unvollständige und vollständige Amaurose und wenn wir seine Andeutung recht verstehen, auch Schielen nach Aussen durch den Inductions-Apparat geheilt. Die Lähmungen des Oculomotorius waren theils durch Verkühlung, theils durch Metastase des Trigemus Neuralgie entstanden; die Amaurosen waren theilweise plötzlich nach einer Verkältung eingetreten, theilweise mit einem allgemeinen Schwächezustand, theilweise mit Chloro-Anämie verbunden. In keinem Falle war eine anatomische Veränderung im Innern des Augs durch den Augenspiegel zu entdecken, und H. Verf. fordert, dass das Auge immer erst durch den Augenspiegel untersucht werde, ehe man die Elektrizität anwendet, damit man nicht mehr schadet als nützt. In 2 Fällen von Lähmung des Oculomotorius führte die in gewöhnlicher Weise ausgeführte örtliche Faradayisation zur vollkommenen Heilung; in einem dritten Fall wendete er dasselbe Verfahren an wie bei der Amaurose, welches wir sofort beschreiben wollen. Er wählt ganz dünne sehr biegsame Metalldrähte (von Platin) und einige Zoll lang; diese Drähte haben an dem einen Ende eine stumpfe Spitze und am andern Ende eine Schlinge oder Oehse zur Aufnahme des einen Conductors und werden eine oder zwei Linien von der Spitze bis zur Oehse mit einem Seidenfaden übersponnen*); die Spitze wird mit einem kleinen, möglichst feinen, feuchten, gut befestigten Schwämmchen versehen und dann zwischen das obere Augenlid und den Augapfel vorsichtig eingeführt, wobei der sehr biegsame Draht sich nach der Wölbung des Augapfels richtet und eingeführt von selbst liegen bleibt; in die Schlinge des äusseren Endes wird der Conductor des negativen Pols eingehängt, während der positive Pol**) durch einen feuchten Schwamm auf den Nacken einwirkt; darauf wird ein sehr schwacher Strom für sehr kurze Zeit und mit Pausen eingeleitet, welcher in das Innere des Auges dringt. Diese Behandlung musste, um Heilung der Amaurose zu erreichen, einige Monate, in einem Falle 6 Monate fortgesetzt werden. Will man auf einen oder den andern Augenmuskel wirken, so braucht man nur den Draht mit dem Schwämmchen in die Nähe des entsprechenden Muskels einzuführen.

Gesichtslähmung.

Scholz in der Ztschrft. Wiener Aerzte 20.

Bekanntlich ist bei der Gesichtslähmung die elektrische Muskel-Irritabilität bald erhalten, bald erloschen. Dr. *Scholz* erklärt dieses durch die Verschiedenheit des Exsudats um den Facial-Nerven, welches bald ein seröses, leicht absorbirbares, bald ein mehr plastisches sei, welches sich organisire und dann die Nervenfasern destruire, zur Atrophie bringe.***) Ist eine solche Atrophie zu Stande gekommen, dann contrahiren sich die Antagonisten der gelähmten Muskeln, und diese Contracturen sind sonach nicht die Wirkung der Induktions-Elektrizität,

*) Ein Lacküberzug dürfte zweckmässiger sein, da der feuchtgewordene Seidenfaden nicht mehr isolirt. *E.*

**) Da H. *Boulu* einen positiven und negativen Pol berücksichtigt, so kann er nur den Strom erster Ordnung des elektro-magnetischen Apparats angewendet haben. *E.*

***) Dass die Gesichtslähmung, z. B. die rheumatische, ursprünglich durch ein Exsudat bedingt sei, dagegen spricht die Thatsache, dass oft die Lähmung so schnell auf die Verkühlung folgt, wie der Donner auf den Blitz. Dagegen ist es wahrscheinlich, dass bei längerer Dauer der Lähmung unter gewissen Umständen die gelähmten Nervenfäden entarten. *E.*

Digitized by Google

sondern der Nerven-Atrophie in den Antagonisten (eine Erklärung, welche längst aus England zu uns gelangt und vor Jahren im Jahresbericht mitgetheilt worden ist). Nun gedachte H. *Scholz* dem Uebel durch den anhaltenden Strom abzuhelfen. Er fand bei seinen Versuchen, dass gelähmte Muskeln, die nicht mehr gegen den intermittirenden Strom reagirten, durch einen schwachen anhaltenden constanten Strom zu Zuckungen veranlasst würden; welcher auf die gleichnamigen gesunden Muskeln noch keinen Einfluss zeigten. Er hat demnach den anhaltenden Strom gegen solche gelähmte Muskeln angewendet, und mehrere Fälle der Art geheilt. Dagegen sagt er, wenn der gelähmte Muskel noch normal gegen den intermittirenden Strom reagirt, dann soll man diesen anwenden, weil derselbe rasch Heilung bewirkt (und in der Anwendung bequemer ist).

Lähmung der Glieder.

H. *Clemens* hat laut Nro. 17 der deutschen Klinik zwei Fälle von rheumatischer Lähmung des Arms durch Einladungen der Reibungs-Elektrizität geheilt, wobei hervorgehoben werden muss, dass in dem einen Fall die Heilung durch eine einzige Sitzung erreicht wurde. Es ist dieser Erfolg auch in pathologischer Beziehung beachtenswerth, da sich einer so schnellen Heilung gegenüber kaum eine anatomische Veränderung (Exsudat, Schwiele und dergleichen) als Ursache der Lähmung annehmen lässt.

Einen dritten Fall von rheumatischer Lähmung mit Anästhesie und deutlicher Muskel-Atrophie heilte derselbe auch durch die statische Elektrizität, aber erst dann, nachdem er 4 Wochen lang anhaltende Ströme hatte einwirken lassen, auch nahm diese Heilung 4 Monate in Anspruch.

Lähmung der Blase.

J. E. Petrequin: De l'emploi de Electricité dans le traitement des paralysies de la Vessie et de certains catarrhes vesicaux. Compt. rend. de l'acad. des Sc. T. 48. Pag. 30. Bull. de Therap. 1859. Juin. 15.

Gegen die bei Greisen so häufig vorkommende Lähmung der Harnblase und gegen den in diesem Lebens-Alter nicht seltneren Blasenkatarrh empfiehlt Dr. *Petrequin* die Inductions-Elektrizität, die aber in mässigem Grade und in kurzen Sitzungen angewendet und auf die zu erregenden Nerven gerichtet werden muss. Die Nerven der Blase kommen vom Plexus vesicalis, welcher eine Dependenz des Plexus hypogastricus ist, und dieser selbst geht aus dem Plexus sacralis hervor, welcher durch den Beckentheil des Sympathicus und durch die Blasenzweige der Sacral-Nerven des Rückenmarks gebildet ist. Der Plexus vesicalis communizirt mit dem Hämorrhoidal-Plexus, welcher ebenfalls aus dem Sacral-Plexus hervorgeht. H. *P.* folgert aus dieser Nervenvertheilung, dass man den einen Stromgeber auf das Innere der Blase, den andern ins Rectum wirken lassen solle, was er auch gethan habe*). Wenn er aber auf dem Blasengrund und die vordere Wand der Blase wirken wollte, so habe er den zweiten Conductor auf die Mitte der gastrischen Gegend gesetzt. Ferner bemerkt er, dass er zum Behuf der Faradayisation der Blase, dieselbe nicht vorher entleert habe, indem der darin enthaltene Harn als Conductor diene und die Elektrizität auf die ganze innere Oberfläche der Blase wirken lasse. (Andere Aerzte haben den Harn entleert und dann reines warmes Wasser in die Blase eingespritzt, um die Wirkung der Elektrizität auf die Blasenschleimhaut allgemein zu machen und zu mässigen, und dieses Verfahren dürfte wohl den Vorzug verdienen). H. *P.* empfiehlt am Schluss noch einmal Vorsicht um Reflexwirkungen zu vermeiden, die kaum ausbleiben würden, wenn man sich der Wurzel der Schenkel oder den Ecken der Darmbeingräthe näbern würde. In wie vielen und in welchen Fällen H. *P.* die Faradayisation mit Erfolg angewandt hat, ist aus dem Auszug aus seiner der Academie vorgelegten Denkschrift nicht ersichtlich.

Er berichtet den Fall eines 72jährigen Mannes, bei welchem nach einem Fall vollständige Harnverhaltung durch vollständige Blasenlähmung eingetreten war und durch die Zersetzung des verhaltenen Harns ein schlimmer Blasenkatarrh sich gebildet hatte. Das Einführen des Katheters war überdies durch klappenartige Bänder an der Prostata sehr erschwert. Verschiedene örtliche Mittel waren ganz erfolglos angewendet worden; durch die Anwendung der Inductions-Elektrizität aber wurde die Lähmung und der Katarrh der Blase in 4 Sitzungen dauerhaft geheilt.

H. *Petrequin* hebt hervor, dass die Elektrizität nur gegen idio-pathische Blasenlähmungen indicirt ist, als deren Ursachen er aufführt 1) traumatische Einwirkung, wie oben ein Fall, 2) Ermüdungs-Excesse, 3) Rheuma der Blasen-Nerven, 4) gewisse Blutvergiftungen, Asphyxie durch Kohlenoxydgas, wovon Dr. *Menod* ein Beispiel geliefert hat, 5) Excesse in geistigen Getränken, wie solches *Philipeaux* beobachtet hat. In diesen Fällen trägt die Ausdehnung der Blase dazu bei, die Lähmung zu steigern und andrerseits wird der verhaltene Harn zersetzt, ammo-

*) In dem von ihm berichteten Fall hat er den einen Stromgeber auf die hypogastrische Gegend gelegt, den andern abwechselnd ins Rectum und in die Blase eingeführt.

Digitized by Google

nickalisch und vermuthet einen schleimig-purulenten Blasenkatarrh. Ausser diesen Fällen ist die Elektrizität nützlich, wenn dem Harnabgang ein mässiges mechanisches Hinderniss entgegen steht, welches durch die elektrische Anregung der Blase überwunden wird.

H. *P.* sagt, dass, abgesehen von früheren Andeutungen dieser Heilmethode durch *Chysart*, Dr. *Michon* im Jahr 1850 die Aufmerksamkeit auf dieselbe gerichtet habe, indem er einige dadurch geheilte Fälle anführt, dass dann *Duchenne* und *Philipeaux* Beobachtungen darüber veröffentlicht, dass aber dem ohngeachtet dieselbe sehr vernachlässigt worden sei, während wir doch nur in ihr das zuverlässigste und am schnellsten zum Ziele führende Mittel haben.

Atonie des Darms.

Die Herrn *Will. Cumming* in Edinburgh und *Clemens* in Frankfurt haben Fälle von habitueller Verstopfung in Folge von Atonie des Darms schnell durch die Elektrizität kurirt und H. *Althaus* sagt, er habe in einem Falle, in welchem 2 Tropfen Croton-Oel keinen Erfolg hatten, durch Anwendung der Inductions-Ströme eine schnelle Entleerung erzielt*).

Gegen die gleichfalls durch Atonie des Darms bedingte Tympanitis wendete Prof. *Becquerel* den inducirten Strom der Art an, dass er den positiven Pol in den Mund nehmen und den negativen in den After liess, hat aber keinen Erfolg davon gesehen; H. *Althaus* dagegen, hat die beiden Elektroden auf verschiedenen Punkten der Bauchdecken herum geführt, jedoch so, dass der negative Pol immer dem Rectum näher war als der positive und so den Strom 10 Minuten lang einwirken lassen. Den Erfolg gibt er nicht näher an.

Impotenz.

Th. Clemens: Die angewandte Heil-Elektrizität. Deutsche Klinik Nro. 2.

Dr. *Clemens* heilte ein paar Fälle von Impotenz, wo bei geschlechtlicher Erregung der Same ohne Erection abging und solche Ergüsse von Herzklopfen begleitet und von Schwäche-Gefühl gefolgt waren, durch die Elektrizität, indem er auf dem Isolirschemmel Funken aus der Eichel zog und dazwischen auch die Inductions-Elektrizität auf die Muskeln der Perinäums wirken liess.

*) Wir erinnern uns, gelesen zu haben, dass es genügte ein Stück Silber in das Rectum und ein Zinkplättchen in den Mund einzuführen und beide durch einen Kupferdraht zu verbinden, um bei Leibes-Verstopfung sofort Ausleerung zu bewirken.

Vasculosen und Trophonosen.

Hirnhyperämie.

Serulas: Hypérémie cerebrale et spinale avec paralysie consécutive, guerie par l'électricité. Gaz. med. de Lyon. 1859. 12.

Dr. *Serulas* berichtet aus der Klinik des Prof. *Socquet* in Lyon einen Fall von Lähmung der untern Glieder, der Blase und theilweise auch des Rectums, welche durch eine Cerébro-Spinal-Hyperämie bedingt gewesen sein soll und durch (Inductions?) Elektrizität geheilt wurde. Wir wissen nicht recht, was wir aus dem Fall machen sollen; denn

der 35jährige Kranke, welcher alle Zeichen des nervösen Temperaments bot, und im Genuss geistiger Getränke und im Coitus Excesse machte, war von Schwindel und Gesichts-Blendung befallen worden, dazu hatte sich Eingenommenheit und Schwere des Kopfes nebst Ohrensausen, ein die Basis des Schädels gürtelförmig umgebender und über den Augenbraunen zusammenlaufender Kopfschmerz mit Erweiterung der Pupillen, gesellt, die untern Glieder wurden schwach und allmälig ganz gelähmt, dabei kühl, mit Gefühl von Ameisenkriechen und leichten Krämpfen in den Waden. Die Lähmung erstreckte sich auf die Blase, das Rectum aber hatte seine Contractilität nur theilweise eingebüsst, während die Sensibilität in demselben aufgehoben war, denn der Kranke fühlte bei Darmentleerungen nicht den Abgang der Fäcal-Massen. Vor der Prostata eine mässige Verengerung der Harnröhre, welche leicht mit dem Catheter zu passiren war; aus der Harnröhre sickerten einige Tropfen einer weisslichen, fadenziehenden Flüssigkeit, welche nicht näher untersucht wurde. Dabei bedeutende Schmerzen in der Nervengegend. Der Puls war voll und widerstehend, nicht beschleunigt, das Gesicht aber nicht geröthet. An der linken Hinterbacke bildete sich ein Brandschorf.

Durch die Elektrizität wurden die Erscheinungen schnell gebessert und in 4 Wochen vollkommen geheilt, wobei aber zu bemerken ist, dass die Lähmung der Blase nur langsam sich besserte und die Anwendung der Elektrizität auf die innere Blasenwand nöthig machte. Die Heilung war von Dauer, denn wenn der Genesene auch später noch einmal nach einem Excess in Spirituosen und im Coitus einen Anfall von Gesichtsblendung und Schwere des Kopfs bekam, so ging derselbe doch in 24 Stunden vorüber und hatte gar keine Folgen.

Rheumatische Schwielen.

Hr. *Althaus* hat einen Kranken, bei welchem rheumatische Schwielen über den ganzen Körper verbreitet und von Schmerzen und paralytischen Symptomen begleitet waren, nach *Frorieps* Vorgang mit dem magneto-elektrischen Apparat behandelt und in 5 Wochen vollkommen geheilt.

Geschwülste.

Th. Clemens: Die angewandte Heilelektrizität. Deutsche Klinik 1859 Nro. 56, 51. 1860 Nro. 2. 4.

Demarquay: De l'Electricité dans le traitement des engorgement ganglionaires. Revue de Therap. Mars 1.

Dr. *Clemens* heilte Geschwülste der Frauen-Brust, der Eierstöcke, der Hoden durch die

Digitized by Google

Elektrizität, jedem Thier einen constanten Strom auf die Geschwülste wirken liess, theils elektrische Schläge durch dieselben leitete. Da er aber dabei auch noch Jodarsenik und Bromarsenik anwendete und da überdies eine Diagnose der Geschwülste nicht vorliegt, so sind solche Fälle für das therapeutische Vermögen der Elektrizität gegen Geschwülste nicht beweisend.

Dr. *Demarquay* hat sich überzeugt, dass die Elektrizität die Drüsengeschwülste schneller heilt, als alle andern Mittel. Er wendete den Inductions-Apparat bald mit Nadeln (als Elektropunctur) bald mittels feuchter Schwämme an, und zieht nun letzteres Verfahren vor, da die Nadeln Schmerzen verursachen, die er deshalb nur für besondere Fälle, wenn eben das andere Verfahren nicht ausreichen sollte, verspart. Unter der elektrischen Behandlung erfolgt entweder eine directe Zertheilung der Geschwulst oder es entstehen einzelne Eiterherde, die dann baldigst mit einem sehr dünnen Instrument geöffnet werden müssen, damit nicht viel Substanz-Verlust und keine Narben entstehen.

Hydrokele.

Petrequin: Note sur une nouvelle méthode pour guérir l'hydrocèle à l'aide de l'électricité. Revue de Therap. Nro. 4.

Dr. *Petrequin* heilte bei einem 45jährigen Manne eine seit lange bestandene und ohne bekannte Ursache entstandene voluminöse Hydrokele der linken Seite auf folgende Art. Er liess 4 Wochen lang die *Fowler*'sche Tinctur und eine derivative Tisane aus Saponaria und Cichoreum gebrauchen (was an der Sache nichts änderte, H. *P.* aber als Vorbereitungskur für nöthig hielt); dann legte er den einen Pol einer *Bunsen*'schen Säule an die Basis, den andern an die Spitze der Geschwulst; unter der Einwirkung des galvanischen Stromes entstand etwas Schmerz und ein Gefühl von wurmartiger Bewegung in der Geschwulst und eine innere Agitation, als wenn die Flüssigkeit zu fliessen und selbst gegen den Bauch zu steigen beginne. Nachdem der Strom eine halbe Stunde eingewirkt, schien die Geschwulst etwas abgenommen zu haben, der Kranke wurde nun ins Bett gebracht, und am andern Tag war die Geschwulst verschwunden. Der Kranke setzte noch einige Tage die obengenannten Mittel fort, bekam dann ein Purgir-Mittel und die Heilung war von Bestand.

H. *P.* macht darauf aufmerksam, dass der Galvanismus auch gegen so manche andre Wassersuchten, namentlich gegen Ascites ohne organischen Fehler, gegen angesackte Wassersucht der Eierstöcke, gegen gewisse Hydropsien des Auge und gegen gewisse Ästen von Hydroperikardie nützlich sein dürfte.

Elektro-Therapie in der Chirurgie.

Galvanocaustik.

Ad. Zsigmondy: Die galvanocaustische Operations-Methode etc. Wiener med. Wochenschrift. 1859. Nro. 50. 1860. Nro. 11. 12.

Semeleder: Exstirpation eines Zungenkrebses durch Galvanocaustik. Keine Blutung. Ibid. Nro. 11.

Lotsbeck: Die galvanocaustische Operations-Methode der Varikokele. Aerztl. Intell.-Bl. Nro. 39.

Schuh: Lymphatischer Kropf durch Galvanocaustik geheilt. Wiener Wochenschrift Nro. 10.

Nachdem der Primär-Arzt im allgemeinen Wiener Krankenhaus, H. *Zsigmondy* eine Reihe von galvanocaustischen Operationen beschrieben hat, gibt er am Schluss die Cautelen, welche bei der Behandlung, Ladung und Entladung der *Middeldorpf*'schen Batterie und beim Operiren selbst zu beachten sind. Wir können diese der Natur der Sache und der Erfahrung entnommenen Rathschläge wegen Mangels an Raum nicht wiedergeben und verweisen auf das Original, mit dem sich je jeder bekannt machen wird, welcher sich mit Galvanocaustik beschäftigt.

Dr. *Semeleder*, hat während einer Krankheit des H. *Zsigmondy* als dessen Stellvertreter eine welschenussgrosse Geschwulst am Rand der Zunge mittels der Galvanocaustik abgetragen und war so glücklich, die bei dieser Operation an diesem Organ oft sich einstellende Blutung zu vermeiden. Er schreibt diesen günstigen Erfolg dem sehr langsamen Schnüren der Schlinge zu, wobei sich an der Brandfläche ein Schorf von genügender Dicke bilden konnte.

Dr. *Lotsbeck* theilt ausführlich zwei Fälle mit, wo die Galvanocaustik gegen Varikokele von Prof. *Bruns* unter Assistenz des H. Verf. angewendet worden ist. Diese Fälle sind im wesentlichen folgende:

1) Linkseitige Varikokele, galvanische Durchschneidung der Venen und der Hodensack-Haut, starke Eiterung nach Abstossung der Schorfe. Eitersenkung in den Hodensack und theilweise Gangrän des Hodens; schliessliche dauernde Heilung.

2) Linkseitige Varikokele, galvanocaustische Durchschneidung der Venen und der Hodensack-Haut, umfangreiche spontane Gangrän der Haut des Hodensacks, Thrombose und Phlebitis der beiden Venae crurales und iliacae, pyämische Erscheinungen, Tod.

Digitized by Google

Dazu bemerkt nun der H. Verf.: Die Galvanocaustik erfüllt die für die radicale Behandlung der Varicokele gestellten Indicationen vollkommen, sie geschieht ohne Blutverlust, verursacht mässigen und schnell vorübergehenden Schmerz, hebt die Continuität der Venen in dem kürzesten Zeitraume mit sofortige Obduration der Gefässe auf, ohne dass diese erst durch einen längeren Reiz verursachende Mittel, wie Fäden, Schlingen, Compressorien herbei geführt zu werden braucht; aber die Folgen dieser Operationen sind nicht minder bedenklich, wie die der andern zum Behuf der radicalen Heilung angewendeten eingreifenden Behandlungsarten, vielleicht noch bedenklicher, denn wenn auch der erste Fall glücklich endete, so hätte doch auch hier die eingetretene Eiterung leicht weiter um sich greifen und das bereits vorhandene Allgemeinleiden hätte leicht einen ähnlichen Verlauf wie im zweiten Fall nehmen können. Auch in einem von Prof. *v. Pilha* so operirten Fall folgten lebhafte Schmerzen, heftiges Allgemeinleiden und reichliche Bildung von missfarbigem Eiter, so dass bereits ein schlimmer Ausgang zu fürchten stand, welcher aber nicht eintrat.

Auch lehrt der zweite Fall, dass die Annahme, als könne nach der Galvanocaustik keine Pyämie erfolgen, irrig ist. Der H. Verf. hat auch nach einer galvanocaustischen Amputation des Penis Pyämie mit tödtlichem Ausgang erfolgen gesehen.

Im Jahrgang 1859 der Wiener med. Wochenschrift wurden Fälle von Struma lymphatica mitgetheilt, gegen welche die Galvanocaustik sich glänzend bewährte; Prof. Schuh berichtet nun einen neuen Fall, welcher die damals ausgesprochene Meinung bestätigt, dass dieses Verfahren die harten, knotigen Formen dieser Krankheit, gegen welche das Jod nichts vermag, in der Mehrzahl der Fälle glücklich bekämpft.

Der gegenwärtige Fall betrifft eine 19 Jahre alte Dienstmagd, welche etwas links von der Medianlinie des Halses eine harte, pomeranzen-grosse, halbkugelige, sie im Schlingen und Athmen beschwerende, nach oben bis zum Zungenbein, nach unten bis zur Gabel des Brustbeins reichende, den linken Kopfnicker nach rückwärts drängende Geschwulst hatte, welche auf der rechten Seite sich bis zum Rand des Kopfnickers ausdehnte und über welche die Haut vorsemöbbar und gesund war, aber erweiterte Venen durchschimmern liess. Beim Betasten zeigte die Geschwulst grössere und kleinere Erhabenheiten, mit dazwischen laufenden seichten Furchen und sehr starker Resistenz. Sie sass mit einem kurzen dicken Hals auf den Luftwegen, konnte aber bei Fixirung des Kehlkopfs etwas verschoben werden. Die Schlingbewegungen machte sie mit dem Kehlkopf mit. In derselben Höhe befand sich eine zweite kleinere den Kopfnicker verwölbende Geschwulst, welche sich nach abwärts gegen das Schlüsselbrustbein-Gelenk erstreckte, sich viel weicher und elastischer anfühlte und die Carotis nach rückwärts drängte. Im rechten obern Hals-Dreieck war die bis zur Dicke einer Arteria brachialis ausgedehnte obere Schilddrüsen-Schlag oder zu entdecken. In der Carotis dextra Nonnengeräusch und zugleich ein systolisches Rauschen.

Die harte Geschwulst war ein aus vielen kleinen Cysten zusammengesetzter lymphatischer Kropf, die Wände der Cysten wohl theilweise verknöchert; die kleinere Geschwulst war ein gewöhnlicher lymphatischer Kropf mit vermehrten und erweiterten Schilddrüsen-Bläschen mit colloidem Inhalt. Medicamente hatten gegen die seit 12 Jahren herangewachsene Geschwulst nichts vermocht.

Am 12. Dezember 1859 wurde die Haut nach der Länge der Geschwulst in der Mittellinie mit dem Messer getrennt, die vom Brustblatt nach aufwärts laufenden Muskeltheile auf die Seite geschoben, theils durchschnitten, dann um die Basis der grossen Geschwulst, dicht am Kehlkopf und der Luftröhre die Schlinge angelegt, und letztere bis seine Fäden eingebrannt war, mit einem krückenförmigen Instrument, zur Verhinderung des Vorgleitens des Drahts angedrückt. Schnell und ohne Verlust eines Tropfen Bluts war der ganze linkseitige, entartete Theil der Schilddrüse beseitigt. Nun stieg aber ein zweiter rundlicher Knoten, welcher bisher durch den Druck des ersteren an der hintern Fläche des Brustblattes verborgen gehalten wurde, aus der Tiefe nach aufwärts, überstieg mit der Hälfte seines Umfangs, welcher dem eines Hühnereies gleichkam, die Furca sterni, wurde mit einer Museux'schen Zange emporgehoben und mit der galvanocaustischen Schlinge abgebrannt, wobei jedoch einige verwundete Arterien etwas sprützten. Die Blutung wurde durch einen mit Eisenchlorid getränkten und angedrückten Charpiebausch geheilt, dann die auf der rechten Seite gelegene kleinere Geschwulst durch die Schlinge, gleichfalls ohne Blutung abgetragen. Von der ganzen Schilddrüse blieb nur ein ganz kleiner Theil zurück, welcher linkerseits an den zuletzt entfernten Knoten angrenzte. Die zuerst beseitigten Geschwülste waren ein Conglomerat von bis zu wallnussgrossen Cysten mit 3 linniendicken, theils dicht fibrösen, theils verknöcherten Bälgen, mit einer von zersetztem Blut braun gefärbten Flüssigkeit, theils aber auch mit Auswüchsen gefüllt, die gleich alle rosafarbig getränkt waren. Der dritte Knoten war theils weissgrau, theils weingelb und zeigte keine Cysten.

Abends in Folge von leichtem Husten kam eine Blutung aus jener Stelle, wo die kleinen Arterien gesprützt hatten; diese Blutung wiederholte sich zweimal in der Nacht und betrug jedesmal einige Unzen. Am 13. Dec. war die Kranke sehr schwach, ihre Haut heiss, der Puls 140. Nach Wiederholung der Blutung in geringerem Maass, die immer durch Eisenchlorid gehemmt wurde, mussten einige Gefässe abwechselnd 24 Stunden lang durch Schwamm leicht angedrückt, wodurch die Blutung verhindert wurde. Die nächste Nacht ruhig. Acetas Morphii unterdrückte den Husten.

Am 14. Dec. Hautwärme normal, Puls 100, kalte Milch als Nahrung. Die Wunde reinigte sich bald, die Höhle war bald mit Granulationen gefüllt; nahrhafte Kost und später der innere Gebrauch des Eisens gaben der Kranken Anfangs Januar Kraft und besseres Aussehen; die Wunde war dem Schlusse nahe, der Hals vollkommen schlank; Ende Januar wurde sie vollkommen geheilt entlassen.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

in der Metallo-Therapie

von

Dr. EISENMANN.

H. Bosia: Cas très curieux d'Hysterie et de Chlorose guéri par la Metallotherapie. Gaz. des Hôp. 60.

Wir haben wiederholt die von Dr. *Bury* in *Paris* entdeckte Heilkraft der mit der Haut in Berührung gebrachten Metalle, die Metallotherapie besprochen und wir hatten wiederholt Gelegenheit sehr merkwürdige Beobachtungen auf diesem Gebiete der Heilkunde mitzutheilen. Bei alle dem wird dieser Wirkung der Metalle noch sehr wenig Aufmerksamkeit zugewendet und wir haben nicht gehört, dass irgendwo in Deutschland Versuche damit angestellt worden seien; ja selbst in Paris hat die Metallotherapie noch lange nicht die verdiente Beachtung gefunden. Da dieselbe aber eine hohe wissenschaftliche und praktische Bedeutung hat, so werden wir alle einschlägigen interessanten Beobachtungen sammeln, welche geeignet sind auf die bis jetzt so mysteriösen Beziehungen der Metalle zum Nervensystem und auf ihre Heilkraft besonders der Neurosen einiges Licht zu werfen.

In diesem Jahre liegt nun wieder ein sehr merkwürdiger Fall vor, welchen Dr. *Bosia* in der Klinik des Dr. *Robert* im Hôtel-Dieu aufgenommen hat, wo er von Dr. *Bury* behandelt worden ist. Wir werden von dieser weitwendigen Krankheits-Geschichte nur die hauptsächlichsten Ergebnisse ausziehen.

Eine 24jährige heruntergekommene Frau litt an Chlorose und Hysterie; ausser den Erscheinungen der Chlorose und den häufig wiederkehrenden heftigen gewöhnlichen hysterischen Anfällen litt sie noch an Appetitlosigkeit, schwieriger Verdauung, Erbrechen, besonders nach jedem Genuss von warmen Speisen, wobei das Erbrochene zuweilen mit Blut gemischt war, lebhaften Schmerzen in der Magengegend und im Unterleib, Gefühl von Einschnürung, Gefühl von Erstickung, Lufthunger, hysterischem Nagel, Unregelmässigkeit der von starken Schmerzen eingeleiteten spärlichen und blassen Regeln. Dabei war auf der ganzen Haut, mit einziger Ausnahme des Fussrückens, auf der Conjunctiva des Auges und auf der Nasenschleimhaut die Sensibilität erloschen; man konnte ihr Nadeln tief in die Haut einstechen und die Stiche blieben blass und liessen kein Blut austreten. Die Schleimhaut der Vagina dagegen war leicht empfindlich, und eine Berührung derselben verursachte Krämpfe; die Extremitäten sind immer blass und kalt; die Muskelkraft hatte merklich abgenommen. — Verschiedene gegen diesen Zustand aufgebotene Mittel, unter welchen Eisen, China und Antispasmodica nicht gespart wurden, hatten gar keinen Erfolg. Als Hr. *Bury* die Behandlung übernahm, fand er zufällig ohne längeres Suchen sogleich, dass das Kupfer das entsprechende Metall für diese Kranke war, während alle andern Metalle sich indifferent verhielten. Als eine Kupferplatte mit der Haut in Berührung gebracht wurde, bekam die berührte Stelle sofort ihr Gefühl wieder und im Verlauf von einigen Minuten verbreitete sich die Sensibilität von da auf das ganze Glied, und zwar schneller nach oben, gegen das Centrum, als gegen die Peripherie; aber darauf beschränkte das Kupfer seine Wirkung nicht, sondern die berührte Haut wurde roth, heiss bis zum Unerträglichen für die Kranke; es erschien ein starker Schweiss und die Nachtstühle, die bis jetzt nicht geblu-

Digitized by Google

tet hatten, begannen nun zu bluten. Es wurde nun eine passende Armatur für die Kranke gemacht, welche aus breiten Reifen um die Glieder und aus anliegenden Platten auf den Unterleib und auf den Rücken, alle aus Kupfer bestanden. Die angelegten Armaturen riefen nicht blos die verschwundene Sensibilität hervor, sondern hoben auch sofort die Muskelkraft, die Besserungen dauerten anfangs nur so lange, als die Armaturen angelegt waren, aber mit der öfteren Anwendung hoben sich Sensibilität und Muskelkraft immer mehr, auch das Erbrechen liess nach. Dabei wurden aber noch folgende merkwürdige Erscheinungen erhoben: 1) Die Kranke konnte anfangs die angelegten Armaturen nicht lange ertragen, wegen des von ihnen verursachten unerträglichen Brennens; 2) später verursachten die Armaturen, wenn sie 2 Stunden oder darüber liegen blieben, eine beängstigende Erschöpfung, so dass sie einmal sterben zu müsse glaubte; 3) nachdem das Kupfer einige Zeit angewendet worden war, leistete es gar nichts mehr, nachdem man es aber ausgeglüht hatte, waren seine Wirkungen wieder ganz die früheren. Innerlich bekam die Kranke Kupfer-Ammoniak (Ammoniure de cuivre) zu 8 Centigr. früh und Abends nach *Schwediaur's* Formel, und als sie eines Abends 6 Pillen statt 2 nahm, bekam sie in der Nacht Fieber, Erbrechen, lebhafte Röthe der Haut und am andern Morgen war die Sensibilität überall normal, nur auf dem Rücken noch etwas stumpf; ihre Muskelkraft hatte sich gehoben und war harmonisch geworden (35 Kilogr. im rechten, 29 Kil. im linken Arm, sohin $^1/_5$ mehr im rechten Arm, was normal ist). Dr. *Bury* setzte die Anwendung der Kupferarmaturen und der Pillen noch einige Zeit ausser dem Spital fort und die Kranke wurde geheilt.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

im Hypnotismus

von

Dr. EISENMANN.

P. Broca. Note sur une nouvelle méthode anesthésique. Compt rend. de l'Acad. des Sc. T. 49. p. 902.

Giamb. Borieli. Ipnotismo anestesico. Gazz. med. ital° Stati Sardi 1859 Nr. 50. (4 gelungene Versuche)°

Giraud-Teulon. De l'Hypnotisme. Gaz. med. de Paris 1859. Nr. 51. Dcbr. 17.

Giraud-Teulon. De l'Hypnotisme. Ibid. 1859 Nr. 52. Dcbr. 24.

Giraud-Teulon. De l'Hypnotisme. Ibid. 1860. Nr. 2.

Guérineau. Amputation de Cuisse pratiquée sans douleur sous l'influence des manoeuvers hypnotiques. Ibid.

Tigri (de Sienne). Anaesthesie hypnotique et Magnetisme animal. Ibid. (Hat nur allgemeine Bemerkungen).

Giraud-Teulon. De la Comparaison anatomique et physiologique de l'Hypnotisme avec le Sommeil naturel et avec le someil chloroformique etc. Ibid. Nro. 3.

Brochin. Expériences d'Anesthésie hypnotique. Gaz. des Hôp. 1859 N. 144. Decbr. 10.

Amédée Latour. L'Hypnotisme. Union med. 1859. Nr. Nr. 147. Dcbr. 13.

Parmentier. Hypnotisme. Ibid. 1859 Nr. 150. Dcbr. 20.

Am. Forget. Hypnotisme. Ibid. 1859 Nr. 153. Dcbr. 27.

Asam. L'Hypnotisme. Arch. de Med. Janvier.

Trousseau, Velpeau, Denouvillier, Nelaton in der Gaz. hebdom. 1859 Nr. 49—50. 1860 1. 2. 3.

Ourofolo. Im Siglo medico Nr. 315 (erfolglose Versuche in Madrid).

Arantes in der Gazeta medica de Lisboa 1860. p. 68 (10 erfolglose und ein vollkommen gelungener Versuch).

Moulet. Hypnotisme. Montpellier medical Janvier (12 Versuche ohne Erfolg).

A. Ronzier-Joli. Cas de Tetanos, Hypnotisme; Mort. Bullet. de Therapeut. Janvier 15.

J. F. Heyfelder. Die Anästhesia hypnotica. Deutsche Klinik Nr. 6.

E. Rossi. Lettre sur l'Hypnotisme Gaz. med. de Paris Nr. 6.

Arata. Verfahren um Hypnotismus zu erzeugen. Gazz. degli Ospitale di Genova. 1860 Febr.

Demarquay et *Giraud-Teulon.* Recherches sur l'Hypnotisme. Paris 1860.

Asam. Sur l'Hypnotisme. Annal. med. psycholog. Juli.

Berend. In der med. Central-Zeitung Nr. 24.

Pinkus. Die neue Pariser Betäubungsmethode. Wiener. med. Wochenschrift Nr. 10.

Marcel Bouger. Operation par la Ligature; Hypnotisme. Gaz. des Hôp. Nr. 79.

Digitized by Google

v. *Patruban.* Ueber den Hypnotismus in physiologischer und therapeutischer Beziehung. Oester. Ztsch. f. prakt. Heilk. Nr. 18. Mai 4.

Dr. *Broid* hat in seiner 1842 zu Edinburgh erschienenen Schrift „Neuropneumology" seine Beobachtungen mitgetheilt, dass das Fixiren eines 8—12 Zoll vor der Nasenwurzel gehaltenen glänzenden Gegenstands mit beiden Augen, wobei die Versuchspersonen nach oben und innen schielen, die Augenmuskeln ermüdet und nach 3 bis 10 oder 15 Minuten Schlaf, einen kateleptischen Zustand, allgemeine Anästhesie und Hyperästhesie der spezifischen Sinne mit Ausnahme des Gesichtssinnes etc. zur Folge hat und dass die so eingeschläferten Personen schnell erweckt werden, wenn man ihre Augenlider kräftig anhaucht, oder leicht mit dem Finger reibt. Dass ferner dieses Verfahren bei epileptischen und hysterischen Personen Anfälle ihrer Krankheit hervorruft. Dieses Verfahren hat er Hypnotismus genannt und als ein Analogon des sogenannten thierischen Magnetismus betrachtet. Im Jahre 1846 hat er dieses Verfahren in seiner Schrift: „The power of the mind on the body" wiederholt besprochen; 1854 hat er im Monthly Journal of medical Sciences July unter der Ueberschrift „Hypnotic Therapeutics" den therapeutischen Nutzen des Verfahrens gezeigt und 1855 im Association medical Journal Sept. 14 unter dem Titel „On the Nature and Treatment of certain Forms of Paralysis" einige Fälle von Krämpfen und Lähmungen vorgeführt, welche er dadurch und durch gelinde Reibungen geheilt hat, wobei er sich auf mehrere Aerzte als Zeugen beruft *). Von der ersten Schrift des Dr. *Broid* hat Dr. *Todd* in seiner Encyklopaedy, Artikel Schlaf Notiz genommen; und in Frankreich wurde der Sache in der zweiten, durch die Herrn *Littré* und *Robin* besorgten Ausgabe von Nyslens Dictionnaire de Médecine gedacht, dann in der Physiologie von *Bernard* und *Robin* der Artikel aus dem Dictionnaire de Médecine wirklich wiedergegeben und dabei bemerkt, dass H. *Robin* die Angaben des H. *Broid* bestätigt habe. Im übrigen kümmerte sich in Deutschland und Frankreich, ja, soviel uns bekannt, auch in England kein Mensch um diese merkwürdigen Erscheinungen.

Im Juny 1858 wurde Dr. *Azam*, Prof. in Bordeaux und Assistenzarzt am dortigen Irrenhaus, zu einem Mädchen aus dem Volke gerufen, welches angeblich an einer Geistesstörung, in der Wirklichkeit aber an Katelepsie, Anästhesie und Hyperaesthesie litt. Bei dieser Gelegenheit wurde er von Prof. *Bazin* auf die Beobachtungen *Broid's* aufmerksam gemacht, und er ging sofort daran diese Versuche zu wiederholen, die ihm dann auch vollkommen gelangen. Nur fand er, dass die Erscheinungen nicht immer die Aufeinanderfolge Aufregung, Katalepsie, Anaesthesie, Aufregung des Muskelsinnes, Somnambulismus einhielten, sondern dass häufiger auch die Anästhesie der Hyperästhesie voranging. Nicht bei allen kam es zu allen Erscheinungen des Hypnotismus, oft fehlte der Somnambulismus, seltener die Katalepsie. Bei den meisten Hypnotisirten beobachtete er, dass, wenn er im kataleptischen Stadium auf ein Auge blies, die Glieder derselben Seite sofort erschlafften. Bei 2 Frauen folgte auf die Katalepsie eine vollkommene und absolute Erschlaffung der Muskeln ohne Störung des Bewusstseins, welcher Zustand aber nie länger als 4—5 Minuten anhielt und dann von selbst verschwand. Er wiederholte diese Versuche öfter und lud viele Aerzte, namentlich die Herren *Gintrac*, *Bazin*, *Parchappe* u. A. dazu ein. H. *Oré*, Professor der Physiologie in Bordeaux, wiederholte sie an mehreren Personen seiner Familie und an einem Dominikaner-Mönch, immer mit Erfolg. H. *Azam* hatte aber auch Fälle ohne Erfolg, besonders war solches bei den meisten Männern und bei den Geisteskranken der Fall, weil man diese letzteren nicht veranlassen kann, ihre Aufmerksamkeit auf den vorgehaltenen Gegenstand zu lenken. Bei Epileptischen und Hysterischen veranlasste das Verfahren ihre Anfälle. Die Kranken, die am schnellsten einschliefen, boten am häufigsten den Zustand des vollkommenen Somnambulismus mit Hyperästhesie. Im Zustand der Hyperästhesie bekam das Gehör, der Geruch, der Geschmack, der Tastsinn, das Gefühl von Temperaturen eine ans Wunderbare grenzende Schärfe. Der anästhetische Zustand dauert zuweilen bis zu einer halben Stunde. Dieser Zustand war die für Kranken ein sehr angenehmer, wie diejenigen aussagten, die sprechen konnten. Die Hypnotisirten hören, aber der kataleptische Zustand der Muskeln des Larynx kann sie nicht am Sprechen hindern; man braucht dann nur den vordern Theil des Halses ein bischen zu reiben, um ihnen das Sprechen möglich zu machen. Sehr auffallend ist folgende von H. *Azam* behauptete Erscheinung: wenn man den einen Finger auf die Hand und einen andern auf das Gesicht des hypnotisirten Kataleptischen legt, so bekommt derselbe im ganzen Körper ein schmerzhaftes Zittern, wie elektrische Erschütterungen. Er hat solches bei 6 oder 7 Personen beobachtet. Ja H. *Azam* will sogar die Angabe bestätigt gefunden haben, dass man den Hypnotisirten Gedanken und Handlungen suggeriren könne, indem man ihren Körper und ihre Glieder in eine entsprechende Stellung bringt; wenn er sie in die Stellung des Kletterns, des Kämpfens, des Aufhebens einer Last, des Betens etc.

*) Man vergleiche unser Referat im Jahresbericht 1855 Bd. III S. 65—69.

Digitized by Google

brachte, so nahmen die Hypnotisirten eine solche Haltung und Gesichtsausdruck an, als wenn sie in der That in diesen Handlungen begriffen wären. Selbst die Gesinnung des Stolzes, der Bescheidenheit und des Zorns sollen in solcher Weise angeregt werden können (?). Wenn aber Dr. *Broid* beliebige Gedanken auch durch Druck auf die Schädelstellen der entsprechenden Hirn-Organe hervorgerufen haben will, so gesteht H. *Azam*, dass er es nicht so weit gebracht habe. Dafür berichtet er, wenn er eine Person hypnotisirt hatte und dann 4 oder 5 andere Frauen bat, diese zu betrachten, so wurden sie auch hypnotisch.

Nachdem H. *Azam* sich durch zahlreiche Versuche von den physiologischen Wirkungen des hypnotischen Verfahrens überzeugt hatte, ging er nach Paris um seine Beobachtungen dort andern Aerzten mitzutheilen. H. *Broca* war einer der ersten, welche nicht blos dem Hypnotismus ihre Aufmerksamkeit zuwendet, sondern ihn auch als anästhetisches Mittel bei chirurgischen Operationen zu verwenden gedachten. Er operirte mit H. *Tollin* eine Frau, welche einen voluminösen und sehr schmerzhaften Abscess an Anus hatte. Die hypnotisirte Kranke stiess zwar beim Eindringen des Messers einen ganz kurzen und schwachen Schrei aus, verhielt sich aber sonst ganz ruhig, zeigte nicht das geringste Muskelzittern und hatte nach dem Erwachen keine Erinnerung von der Operation. H. *Broca* berichtete über die Beobachtung und über seine andern physiologischen Versuche mit dem Hypnotismus an die Akademie der Wissenschaften. Sofort wurden die Versuche von den Herrn *Velpeau*, *Trousseau*, *Manec* und *Briquet*, *Natalis Guillot* mit Erfolg, von den Herrn *Denouvilliers*, *Richet*, *Forget*, *Nelaton* ohne Erfolg, von H. *Verneuil*, *Giraud-Teulon* und *Demarquay* bald mit, bald ohne Erfolg*) wiederholt. Unter den 6 Hypnotisirten des H. *Velpeau* befand sich ein 20jähriges Mädchen, dem man einen Dextrin-Verband abnehmen konnte, ohne dass sie dessen im mindesten gewahr wurde. Und unter den 6 Hypnotisirten der HH. *Giraud Teulon* und *Demarquay* befanden sich 5 Frauen, welche Tag und Nacht an heftigen Schmerzen im Uterus litten, welche aber im hypnotischen Zustand und noch 20 Stunden darnach von ihren Schmerzen vollkommen befreit waren, so dass sie dringend um Wiederholung des Hypnotisirens baten. Ein junges Mädchen, welches in Folge einer heftigen Contusion mit fraglicher Fractur an grausamen neuralgischen Schmerzen des Beckens litt, die weder durch Opium, noch durch die eine ganze Nacht hindurch fortgesetzte Anwendung des Chloroforms gemildert werden konnten, wurde 2 Tage hintereinander durch den Hypnotismus je für die Dauer von 20 Stunden von ihren Schmerzen wie durch ein Wunder befreit. Inzwischen berichtete Dr. *Guérineau* aus Poitiers, dass er bei einem 34jährigen Mann den Schenkel im Zustande des Hypnotismus ohne Katalepsie amputirt habe, ohne dass der Operirte den mindesten Schmerz gefühlt habe.

Auf diese Nachrichten hin, wurden in Madrid, Lissabon, Berlin und Petersburg Versuche mit dem Hypnotismus gemacht, und wenn auch die Mehrzahl der Versuche negativ ausfiel, so fanden sich doch auch einige erfolgreiche darunter. So hat Prof. *Heyfelder* in Petersburg im Spital der Arbeiter die Versuche an 3 Männern und 9 Frauen gemacht; auf 3 Männer und 3 Frauen hatte das Verfahren gar keinen Erfolg; bei 3 Frauen wurde die Sensibilität der Haut vermindert, doch reagirte sie noch gegen stärkere Reize; bei 3 nervösen Frauen endlich wurde zwar Anästhesie und Blindheit ohne Katalepsie erzielt, aber die Anästhesie hielt kaum 3 Minuten lang an.

Fassen wir nun das Ergebniss aller vorliegenden Versuche zusammen und sehen wir was sich 1) in Bezug auf das hypnotisirende Verfahren, 2) hinsichtlich der Empfänglichkeit des Hypnotismus, 3) in Betreff der Erscheinungen des Hypnotismus 4) für die Anwendung des Hypnotismus in der Medizin und Chirurgie daraus folgern lässt.

1) Das Verfahren betreffend so ist bekannt, dass *Broid* und seine Nachfolger den Versuchspersonen einen kleinen glänzenden Gegenstand etwas über der Nasenwurzel 8—12 Zoll vom Gesicht entfernt vorhielten und sie veranlassten, diesen Gegenstand 5—10 Minuten lang oder auch länger mit beiden Augen aufmerksam zu betrachten, wobei sie nach oben und innen schielen mussten. Andere haben dazu bemerkt, dass dabei Stille herrschen musste, dass die Versuchspersonen in der Möglichkeit und Willens sind, ihre Aufmerksamkeit auf den vorgehaltenen Gegenstand zu concentriren, und Professor *Heyfelder* glaubt, dass der Versuch in der sitzenden Stellung eher gelinge als im Liegen. Dr. *Arata* hat bei einem Mädchen, bei welchem das gewöhnliche Verfahren ohne Erfolg blieb, folgende Methode versucht. Er schloss die Vorhänge des Bette, hielt ihr einen kleinen Spiegel in der gewöhnlichen Entfernung von 12—15 Centimeter vor und etwas über die Augen, brachte hinter ihrem Kopf ein künstliches Licht an, dessen Strahlen in den Spiegel fielen und nachdem das Mädchen das Licht im Spiegel 3 Minuten mit ihren Augen fixirt hatte, schlief sie ein und war unempfindlich.

Die Herrn *Giraud-Teulon* und *Demarquay* haben gezeigt, dass der vorgehaltene Gegenstand kein glänzender Körper zu sein brauche, dass

*) Erfolg bei einem Mann und 3 Frauen, kein Erfolg bei einem Mann und 3 Frauen.

Digitized by Google

jeder andere es auch thue. Andere haben behauptet, dass das Schielen nach innen und unten dasselbe thue wie das Schielen nach innen und oben und H. *Asam* sagt, dass die Fakirs sich dadurch in Ekstase versetzen und das Vermögen gewinnen, lange Zeit in einer beliebigen Stellung auszuharren, indem sie einige Zeit ihre Nasenspitze unverwandt mit beiden Augen betrachten. Noch Andere glauben, dass das Schielen dabei nicht nöthig sei, sondern dass die auf einen Gegenstand gespannte Aufmerksamkeit die Hauptsache sei. Endlich berichtet Dr. *Rossi*, Arzt des Prinzen Halim Pascha in Cairo, dass dieses Verfahren in Aegypten längst bekannt sei und dort von den Cheks geübt werde, indem sie die Versuchspersonen auf ein doppeltes sich kreuzendes Dreieck oder in eine Glaskugel sehen lassen.

2) Die Empfänglichkeit betreffend, so lehren die bisherigen Beobachtungen, dass mehr Versuche gescheitert als gelungen sind; namentlich sind sie meistens bei Männern misslungen, deren nur einige hypnotisch wurden. Auch zeigten sich viele Frauen dafür unempfänglich oder es kam bei ihnen nur zu halben Erfolgen, während bei etwa der andereren Hälfte der volle Erfolg eintrat. Es muss aber noch besonders hervorgehoben werden, dass bei manchen Personen eine längere hypnotisirende Stellung nöthig ist, und dass bei anderen der erste Versuch scheitern kann, während ein wiederholter Versuch einen vollen Erfolg hat. So berichtet Dr. *Borelli* unter 4 Fällen auch den eines Mädchens, welches beim ersten Versuch dem hypnotisirenden Einfluss widerstand, beim zweiten Versuch aber schnell einschlief, ganz empfindungslos und somnambul wurde, ja sie soll sogar durch die geschlossenen Augen gesehen haben (?). Andere Beobachter fanden, dass beim zweiten Versuch der Schlaf früher eintrat als beim ersten.

3) Die physiologischen Wirkungen sind in ihrer vollständigen Entfaltung folgende: Zuerst sieht man ein Schwanken der Pupillen, dann schwindet die Sensibilität der Haut gegen äussere Reize und es kann dieses so weit gehen, dass Kneipen, Stechen oder Scheiden gar nicht empfunden wird. Mit dem Eintritt der Anästhesie fallen die Personen in Schlaf. Damit stellt sich der bekannte kataleptische Zustand ein, welcher aber auch fehlen kann. Ob aber die Katalepsie bei ausgebildeter Anästhesie fehlen kann, ist noch nicht entschieden. Mit der Katalepsie, und wohl auch ohne dieselbe, bekommen die Hypnotisirten das Vermögen ihre Glieder in einer gewissen straffen Stellung zu erhalten, viel längere Zeit hindurch, als ihnen solches sonst möglich ist. Dr. *Verneuil*, welcher den Versuch an sich selbst machte, konnte den Arm 12 Minuten lang ausgestreckt halten. Zugleich werden der Puls und die Respiration, besonders letztere, langsamer. Ferner entwickelt sich eine merkwürdige Hyperästhesie der specifischen Sinnes-Organe. Vom Sehvermögen ist solches unseres Wissens nur einmal und zwar bei einem Mädchen beobachtet worden, welches in ganz aussergewöhnlicher Entfernung lesen konnte. Dagegen ist in der Regel das Gehör sehr scharf, so dass die Hypnotisirten schwache Geräusche hören und leise Reden verstehen, die andere Personen nicht hören und verstehen können. Der Geruch wird so fein, wie bei manchen Thieren; die Hypnotisirten riechen es, wenn der Arzt 3 oder 4 Tage vorher eine Sektion gemacht hat. Eben so fein wird der Geschmack. Die Empfindlichkeit der Haut gegen Temperaturen und gegen den Luftdruck kann so gross sein, dass die Personen es fühlen, wenn 30—40 Centim. eine geöffnete hinter ihrem Kopf (warme) Hand oder ein kalter Körper gehalten wird, oder sie können mit verbundenen Augen im Zimmer herumgehen ohne anzustossen, weil sie den Druck der Luft fühlen. Dr. *Azam*, welcher dieses aussagt, versichert sogar, er habe Hypnotisirte correkt schreiben gesehen, während ein Buch zwischen dem Papier und ihren Augen gehalten wurde und andere fädelten unter gleichen Umständen eine sehr feine Nadel ein. Viele Hypnotisirte werden somnambul. Der Somnambulismus wurde aber nicht immer erkannt, denn sie hören zwar in ihrem Schlaf, können aber wegen des kataleptischen Zustandes der Kehlkopfmuskeln nicht sprechen; reibt man sie nun leicht am vordern Theil des Halses, so können sie sprechen, so wie überhaupt das Reiben den spontanen und den unwillkührlich erzeugten kataleptischen Zustand schnell beseitigt.

In diesem somnambulen Zustand sprechen sie gewöhnlich über Dinge, womit sich ihr Gemüth im normalen Zustand lebhaft beschäftigt, aber eine Frau war auch so unglücklich in diesem Zustande Herzensgeheimnisse auszuplaudern (*Giraud-Teulon*). Im hypnotischen Schlaf empfinden die Personen ein ausserordentliches körperliches und gemüthliches Wohlbehagen: es sei ihnen als wenn sie vom Himmel kämen. Um die Personen aus dem Hypnotismus zu erwecken, genügt es ihnen auf die Augenlider zu blasen oder auch ihre Augenlider gelind zu reiben.

Wir haben bereits angedeutet, dass nicht bei allen Hypnotisirten alle oben aufgeführten Erscheinungen eintreten. Bei manchen stellen sich nur schwache Andeutungen von Anästhesie ein und manche bekommen, ohne empfindunglos zu werden, durch das schielende Fixiren des vorgehaltenen Gegenstandes ein solches Unbehagen, dass sie es nicht aushalten können, so ein Student der Medizin in Lissabon; eine Frau wurde sogar ohnmächtig (Pincus) und mehrere

Digitized by Google

fühlten sich nach dem sonst erfolglosen Versuch sehr ohnmächtig.

4) In Bezug auf die praktische Verwerthung des Hypnotismus fragt sich vor Allem, ob er nicht auch schaden könne. Abgesehen von dem oben gemeldeten Unbehagen sagen mehrere Beobachter, dass er bei Hysterischen und Epileptischen die Anfälle hervorrufe,*) dass er sohin bei solchen Kranken nicht angewendet werden solle. Auch bei Herzkranken ist er nach *Azam* zu vermeiden. Seine medizinische Anwendung hat bereits H. *Braid* gegen Krämpfe und Lähmungen mit Erfolg versucht. In der neuesten Zeit haben, wie bereits gemeldet, die Herren *Giraud-Teulon* und *Demarcay* die temporäre Unterdrückung von hartnäckigen Neuralgien des Uterus und des Beckens durch denselben berichtet und Dr. *Marcel-Bouger* veröffentlicht den Fall einer Frau, welche nach dem Abbinden von Hämorrhoidalknoten ein geröthetes Gesicht, erweiterte Pupillen, Anschwellung der Jugular-Venen, Klopfen der Carotiden, volle, schwere Pulse, trockene Haut und Convulsionen bekam, welche durch Laudanum nicht beruhigt werden konnte, die aber durch das hypnotische Verfahren in $2^1/_2$ Minuten in den kataleptischen Zustand übergeführt wurde, keine weiteren Anfälle bekam und geheilt wurde.

Noch müssen wir folgenden von Dr. *Ronzier-Joly* berichteten Fall hier mittheilen. Im Jahre 1853 lag im Civil-Spital zu Algier ein Mann am rheumatischen Starrkrampf, welcher durch Belladonna immer nur momentan gebessert worden war, und als verloren betrachtet wurde. Am 8. Tag der Krankheit gab ihm Dr. *Foley* eine bräunliche und glänzende Scheibe in die Hand und forderte ihn auf, dieselbe zu fixiren. Nach 20 Minuten schien der tetanische Zustand ganz verschwunden, auch konnte der Kranke nun den Mund weit öffnen. Als H. *Foley* ihm aber wiederholt mit den Fingern über die Stirne, Schläfe und Augenlider fuhr, kehrte der Starrkrampf wieder und der Kranke wusste nichts von dem Vorgefallenen. Am andern Tag wurde das hypnotische Verfahren wiederholt, aber es dauerte länger bis die Wirkung sich zeigte und der Starrkrampf verschwand. Nach dem Erwachen war sein Gesicht stupider als gestern und einige Minuten darnach war er todt.

Man hat natürlich den Hypnotismus auch als anästhesirendes Mittel zum Behuf von chirurgischen Operationen versucht, bis jetzt liegen aber nur nachstehende Erfolge vor: die schmerzlose Abnahme eines Dextrin-Verbandes in *Velpeau's* Klinik, die Oeffnung eines schmerzhaften Abcesses am Anus durch die HH. *Broca* und *Folin*, die schmerzlose Amputation eines Schenkels durch H. *Guérinau*. In mehreren Fällen, wo man Kranke zum Behuf einer Operation hypnotisiren wollte, gelang es nicht, dieselben in Schlaf zu bringen; aber H. *Azam* bemerkt dazu, dass eben die Furcht vor der bevorstehenden Operation das Einschläfern verhindert habe und auch H. *Heyfelder* sagt, dass einige seiner Kranken wohl deswegen nicht in den Schlaf gekommen seien, weil sie fürchteten, dass ohne ihre Zustimmung eine Operation gemacht werden solle. H. *Azam* räth daher, die Kranken vor der Operation einige Mal vorbereitungsweise einzuschläfern.

Als Gegenstück zu dieser Art zu anästhesiren berichtet H. *Am. Forget*, dass *Recamier* einem magnetisirten Mann im Hôtel-Dieu eine Moxa abgebrannt habe, ohne dass dieser es fühlte, und H. *Cloquet* berichtet, dass er 1829 einer magnetisirten Kranken eine Brust schmerzlos amputirt, aber keine weiteren Versuche mit dem Magnetismus gemacht habe, weil er habe fürchten müssen, als Charlatan verrufen zu werden.

Um den Vorgang des Hypnotisirens zu erklären, nimmt man an, dass die mit dem Schielen verbundene Anstrengung eine Ermüdung in den Wurzeln des dritten Paars verursache, welche sich auf benachbarte und andere Hirntheile verbreite.

*) Wir haben bei einem 16jährigen Epileptischen von den Versuchen gar keinen Erfolg gesehen. Es mag aber sein, dass wir sie wegen Ermüdung nicht lange genug fortsetzten.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

in der Hydriatrik

von

Dr. G. SCHNEIDER.

Literatur:

1. *Böcker* (W. Physikus): Die Wasserheilanstalt Godesberg bei Bonn (Balneolog. Ztg. IX. 17.). (Statuten, Programm.)
2. *v. Columb, Maria.* Das Wasserheilmittel in 63. W. heilformeln gegen alle Nerven- und Säftekkth. des Menschen. Berlin (Nicolai) 8. 64 S.
3. *Erfurth, A. F.* Nach welchen Grundsätzen muss das W. als Heilmittel angewandt werden? Neubrandenburg (Brünslow) 8. VII. und 96 S.
4. *Gillebert d'Hercourt.* Notice sur l'établissement hydrothérapique du chatau de Longchêre à St. Genis Laval (Rhône). Laval (Rey et Sézanne) in 8. 13 pp.
5. *Spiess, W.* Ueber Kalt.-W.kuren zu Hause. (Balneolog. Ztg. IX, 18.)
6. *Wasser,* das, als inneres und äusseres Heilmittel. (Med. Tydschr. n. Genesk. IV, p. 73. Febr.)
6. a. *Schildbach* (Dr.). Bericht über neuere Erscheinungen im Gebiete der W.heilk. (Schmidt's Jahrb. Bd. 106, Hft. 2, S. 209 ff.)
7. *von der Busch.* Bemerkungen und Erfahrungen schwedischer und finnländischer Aerzte über Kalt-W.kuren gegen Syphilis (in Behrend's Syphilidologie (Erlangen) II, Hft. 3. S. 295 ff).
8. *Rossignol.* Hydrotherapeut. Behandlung der Verbrennungen, mitgthlt. von Achard. (Presse méd. Nro. 25, 26.)
9. *Zeitschrift, f.* naturgem. Gesdhtspflege etc. mit besonderer Berücksichtigung der W.kuren v. Richter. Dessau (Neubeyr) Hft. 3 bis 6.
10. *Andresen.* Beiträge zur Würdigung der W.kur. Hft. 1. Hamburg (Gassmann) gr. 8 VI. und 79. S.
11. *Bouchardat.* Seebäder und W.heilkunde bei Behandlung des Diabetes. (Balneolog. Ztg. IX. 8. a. d. Allgem. W. med. Ztg.)
12. *Monatsschrift,* Prager medicinisch, f. Homöopathie, Balneotherapie, und Hydropathie. Red. Altschuhl. 8. Jgg. Prag (Bellmann).
13. *Reinhard, Karl.* Physiologische Untersuchungen über das Eindringen von W. u. wässerigen Lösungen durch die Haut (Gekrönte Preischrift der medizin. Fakultät der Universität München, von der nur, da sie einstimmig preiswürdig befunden wurde, ein baldiger Abdruck zu wünschen wäre).
14. *Henry, Louis.* Du traitement hydrothérapie de la phthisie pulmonaire. (Journal du progrés 1859. Nro. 20.)
15. *Galligo,* Dr. De l'hydrothérapie en Italie (Journal du progrès 1858. Nro. 13.)
16. *Huber, J. M.,* (Dr. in Klagenfurt). Ein kleiner Nachtrag zur Ausübung der W.-Heilkunde (Oesterreich. Zeitschrift f. praktische Heilkunde, Nro. 33.) (Warnt vor dem Laienwesen in der Hydriatischen Praxis).

Digitized by Google

17. *Speck*, (Dr. med.). Einige Versuche über die Wirkung mässigkalter Sturzbäder (23° C—20°) auf die Körpertemperatur (Archiv gemeschftl. Arbt. Bd. V° S. 422 ff.).

18. *Fränkel*. Zur Würdigung der W.kur. (Med. Centr.-Ztg. XXIX, 58—60).

19. *Lehmann*, *L.* Zur Würdigung der physiolog. Wirkung der Sitzbäder. (Entgg. an Dr. Böcker). (Moleschott's Unters. VII, 3. p 219.)

20. *Secondi*, Dr. *E.* Chorea electrica traumatica, Heilung durch nasse Einwicklung. (Gazz. Lomb. 1858. 32.)

21. *Locher*, *Hans*, Dr. Zur Lehre vom Herzen. Erlangen (Enke) 1860. Gratulationschrift der med. Gesellschaft des Kantons Zürich an ihrem 50jährigen Stiftungsfest.

Dem eigentlichen Berichte über die Leistungen der Hydriatrik glauben wir geeignet ein sehr zu beherzigendes Wort „über Kalt-Wasserkuren zu Hause“ von Dr. *Spiess* (5) vorausschicken zu sollen. Kaltes Wasser ist ein Reizmittel wie gebrannte Wasser und wird gemissbraucht wie diese. Eine jede Anwendung des kalten Wassers, die überhaupt den Namen einer Kur verdient, regt den Körper so an und nimmt den ganzen Organismus so in Anspruch, dass er nicht zu derselben Thätigkeit und Anstrengung fähig ist wie sonst, besonders nicht zu geistiger. An Säften und Kräften wird mehr verbraucht, als vorhanden, man fängt an, vom Kapital zu zehren, und setzt es fort, so lange es geht; dass es aber ein schlimmes Ende nehmen muss, ist leicht einzusehen.

Es ist im Allgemeinen die Behauptung feststehend, dass eine wirkliche Kalt-Wasserkur mit Erfolg nur dann gebraucht werden kann, wenn Patient nichts Anderes zu thun, auf Nichts Rücksicht zu nehmen hat, als auf seine Kur. Es muss Sicherheit vorhanden sein vor jeder Störung, und die Möglichkeit, jedenfalls die nöthige Ruhe sowohl als Bewegung zu haben.

Verf. hat vielfach die Erfahrung gemacht, dass selbst von den Kranken, die unter seiner Leitung ihr Leiden und dessen Behandlung kennen gelernt hatten, aber gezwungen waren, nach Hause zurückzukehren, nur Wenige mit Erfolg die Kur dort fortsetzten. Diese Wenigen waren meist Unabhängige, die bei sehr einfachen Uebeln frei über ihre Zeit verfügen konnten, und auch falscher Beurtheilung ihres Zustandes wenig zugänglich waren.

Viele brauchen kalte Abwaschung, Regen- und Sturzbäder täglich, gehen wie neugeboren an ihre Arbeit, und eine Zeitlang geht es gut. Zum Glück hören die Meisten bald auf, und die Wenigen, die es nicht gerade krank macht, nützen sich rascher ab, verbrennen ihr Lebensöl schneller als es nöthig ist. Mit besonderer Vorliebe gedenkt Verf. der Wenigen, die, Opfer einer jahrelangen Wasserkur, von ihrem Irrthum durch ihn abgebracht und überzeugt wurden, dass man auch ohne tägliche Abwaschungen leben und gesund bleiben kann! —

Nun zum eigentlichen Jahresberichte!

Die physiologische Wirkung des kalten Wassers, der wir seither stets eine gewiss gerechtfertigte und allseitig anerkannte, besondere Aufmerksamkeit schenkten, und die seither durch Untersuchungen an gesunden Menschen von den Schriftstellern zu erforschen erstrebt ward, ist durch den Vorstand der Wasserheilanstalt Long-Chène bei Lyon auf andere Weise untersucht worden, und müssen wir auf dessen bereits 1857 erschienene dessfallsige Schrift (Des effets physiologiques déterminés par l'application extérieure de l'eau froide), die uns früher nicht zu Gebote stand, nun noch zurückkommen, da selbe sehr wichtige Resultate enthält.

Verf. hat, um die Wirkung der Kälte als erregende und beruhigende Primär- und Reaktions-Wirkung festzustellen, Versuche an den Flügeln von Fledermäusen, (mittels eines eigens dazu vorgerichteten Eisens) mikroskopisch angestellt, von denen wir das Hauptsächlichste hier mittheilen.

I. Versuch.

Eine Stelle eines Fledermausflügels einer Temperatur von — 4° R. unterstellt, hörte nach einigen Sekunden die Bewegung in den Lymph-Capillaren auf; in den venösen und arteriellen Capillaren verlangsamte sie bald darauf, und es zeigten sich allda Oszillationen, die anfangs kurz und rapid waren, bald aber langsam und selten; allmälig wurden diese Gefässe blässer und weniger durchsichtig, als vor Anwendung der Kälte, und endlich stockte die Bewegung, soweit sich diess im Mikroskop deutlich unterscheiden liess, ganz. Dabei verminderte sich die Zahl der Blutkörperchen, die neben einander die Gefässe durcheilten, auffallend, wahrscheinlich — wie Verf. meint, — durch Einschrumpfung der Gefässwände, weniger wahrscheinlich durch Verdickung der die Gefässwände bedeckenden unbeweglichen Serumschicht; zugleich geht offenbar die Empfindung in der der Kälte ausgesetzten Stelle verloren.

Es tritt also eine wahrhafte Erstarrung ein, eine Erstickung der Lebensbewegungen.

II. Versuch.

Bei + 3,°1 R. und 12,°2 R. Zimmertemperatur zeigt sich der Strom in den Capillaren nach einer Minute weniger gefärbt, bald kommen kurze Stillstände und schnelle Rückkehr der Bewegungen nebst Oszillationen. Nach 3′ ist in den grössten Gefässen noch keine Oszil-

Digitized by Google

lation zu bemerken, vielmehr eine Beschleunigung des Stromes, aber etwas Entfärbung. Nach 5′ fortdauernder Wechsel von Stillstand und Bewegung in den kleinen Strömen; überhaupt Verlangsamung des Blutlaufes in ihnen; in den grösseren wird derselbe jedoch immer lebhafter; dabei sind sie gefüllter und lebhafter gefärbt als vorher. Nach 9′ beginnen in den grösseren immer noch lebhaften und gerötheten Strömungen Oszillationen; in den kleineren ist die Stockung vollständig. Nach 18′: nach zahlreichen Oszillationen sind die grössern Ströme von neuem entfärbt. Die Stillstände werden immer häufiger und länger; die Bewegungen immer seltner und kürzer. Nach 18′ ist die Bewegung in den grösseren Gefässen verlangsamt, noch mehr nach 23′, zugleich das ganze Gefässnetz sehr blass. Als nach 24′ die Kälte entfernt wurde, kehrte nach einigen Sekunden die Bewegung in den kleineren von den grössern sich abzweigenden Capillaren zurück; die Oszillationen wurden immer seltner, und nach weitern 5′ zeigte das ganze Gefässnetz eine tiefere Färbung als vor dem Versuche.

III. Versuch.

Bei einer äussern Temperatur von + 19° C. bedeckte man die ganze Rückenfläche der Fledermaus mit einer Blase voll zerstossenen Eises. Obgleich das Thier nach 20′ theilweise, und nach 30′ fast vollständig die Empfindung verloren hatte, bemerkte man doch im Blutstrome der Flügel keine weitere Veränderung, als einige Verlangsamung und Entfärbung.

IV. Versuch.

Um zu erforschen, wie tief die Abkühlung dringe, führte man ein Thermometer mit getheilten Graden in den Mastdarm eines Kaninchens ein, liess die Kugel desselben an einer rasirten Stelle des Bauches vortreten, bedeckte denselben mit einer Blase von 500 Grammes Eis, konnte aber während 40′, wenn der Thermometer an seiner Stelle blieb, kein Sinken desselben beobachten, diess trat erst ein bei einer Verrückung des Standpunktes des Thermometers um 1°, wonach er aber bei Versetzung an seine alte Stelle wieder um $^1/_2{}^0$ stieg.

V. Versuch.

Bei örtlicher Applikation einer Temperatur von 19, 20 und 23° C. schien die Circulation in keiner Weise einen Einfluss zu erleiden und und wurde erst nach 20′ um ein Geringes nach 40′ auffallend langsamer; nun erschienen auch die Gefässe etwas blasser; in den folgenden 20′ keine weitere Veränderung.

VI. Versuch.

Der Versuch III wurde wiederholt, während die Gefässe der Beobachtungsstelle in Folge vorhergehender örtlicher Anwendung von Kälte noch abnorm geröthet und gefüllt waren. Nach 15′ Entfärbung der Gefässe, Verlangsamung des Stromes; 5′ später Stillstand desselben; das Thier war unbeweglich und unempfindlich. Nach 22′ Entfernung der Kälte. Da nach weiteren 15′ die Circulation noch nicht zurückgekehrt war, ward das Thier durch eine mit warmem Wasser gefüllte Blase erwärmt. Nach 3′ begann die Blutströmung wieder, jedoch noch nicht in allen Gefässen, war aber 5′ später vollständig.

Verf. findet die Erklärung der beobachteten Erscheinungen in dem jedem Organismus innewohnenden Instinkte der Selbsterhaltung. Jede ungewöhnliche Wärmeentziehung ist für denselben ein Reiz, der die Lebenskraft zu vermehrter Thätigkeit anspornt; doch darf dieser Reiz für die Lebenskraft nicht so stark sein, dass er das Lebensprincip selbst alterirt, und nicht so lange dauern, dass er erschöpft.

So lässt sich aus denselben leicht herausfinden, was die eigentliche physikalische Wirkung des kalten Wasser ist, (= Primitiv- oder Affektiv-Wirkung), und was die *Reaction* sei, oder die sekundäre Wirkung. Letztere fehlt nie, und wenn einige Aerzte letztere leugnen, so haben sie schlecht beobachtet, oder sie durch Uebertreibung schon unterdrückt.

Ueber die Kälte als therapeutisches Agens hat *Locher* (s. oben Literatur Nr. 22) sich in seinem geistreichen Schriftchen „Zur Lehre vom Herzen“ ausführlich und durch eine Reihe von leider nur an Leichen angestellten und auf diese Art nur an Leichen anstellbaren Versuche motivirt verbreitet. Zur eigentlich *physiologischen* Würdigung der Kälte (an Lebenden) bringt es freilich selbstredend keinerlei Beitrag.

Verf. stellte eine grosse Reihe Experimente an, um zu erforschen, mit welcher Geschwindigkeit und in welcher Stärke sich veränderte äussere Temperatur-Verhältnisse im Innern der Körperhöhlen und im Parenchyme der betreffenden Organe bemerkbar machen.

Es wurden zu diesem Zwecke in den verschiedenen Höhlen von Leichen eigens zu diesem Zwecke gefertigte kleine Thermometer befestigt, die Höhlen selbst dann wieder sorgfältig mit ihren normalen Decken geschlossen, und dann auf der Oberfläche Eisblasen-Kataplasmen und dergl. mehr aufgelegt. In bestimmten Zwischen-

Digitized by Google

räumen wurden die Höhlen wieder geöffnet, und unter allen möglichen Cautelen die Thermometerstände mit dem primären Stande notirt, um zu erfahren, ob sich die Temperatur in einer Weise geändert habe, die sich nur aus einer Einwirkung jenes auf eine bestimmte Stelle beschränkten höheren oder niederen Temperatur-Grades erklären lasse.

Man notirte selbstverständlich auch die Wärmegrade der umgebenden atmosphärischen Luft, und brauchte die Vorsicht, wo möglich immer gleichzeitig zwei Leichen den Versuchen zu unterwerfen, bei denen einer nichts äusserlich applicirt wurde, während bei der andern alle experimentitiellen Stoffe angewendet wurden.

Das Resultat war, wie nicht anders zu erwarten stand, *dass weder durch 2—6 Stunden lang fortgesetzte Eisblasen noch durch heisse Cataplasmen irgend eine, wenn auch nur einigermassen entsprechende Alteration der Temperatur im Innern der betreffenden Höhlen oder Organe erzielt wurde.*

Verf. bricht dabei in die Exklamationen aus, wie es, besonders beim Herzen, ein Glück zu nennen sei, dass die Wirkung der Kälte nicht so tief reiche; man sollte einmal sehen, sagt er, was das für einen heillosen Spektakel, gewiss augenblicklichen Tod absetzen würde, wenn der Einfluss des aussen aufgelegten Eises sich im Innern des Herzens noch äussern könnte! und sucht seinen Ausspruch durch die Folge — Störung der Systole und Diastole des Herzens zu motiviren.

Verf. gibt der Epidermis, den Haaren, Knochen, Haut etc. Schuld an dem Nichtaffizirtwerden der darunter liegenden Höhlen oder Organe, allein diese finden sich auch bei Lebenden, und doch *wirket* die Kälte, das ist unwiedersprechlich, immer schnell und unläugbar; wie erklärt sich Verf. dieses? Von diesen Versuchen an Todten gilt hier der Schluss auf Lebende gar nicht; es ist dieselbe Wirkungsweise, wie sie auf irgend einen unorganischen Körper eintreten würde; nur die Blutwelle und der Nerv sind die Träger der Wirkungen der Kälte auf die inneren Organe.

Durch ihre Einwirkung kühlt sich die zunächst kreisende Blutwelle ab, ihr folgt sogleich im Nu die nächste, und sofort, und so wird wohl allerdings auch diese Wirkung sich auf das Organ fortpflanzen; mag die Wirkung nun rein als *Kälte* in demselben sich zeigen oder nicht, das ist gleich; desswegen müssen wir doch indicirten Falles die Kälte anwenden. Diese angestellten Versuche und gemachten Schlüsse sind daher ganz irrelevant, denn dass sie gerade so besonders günstig auf das Herz in den indizirten Fällen einwirkt, wer möchte dies leugnen, und wer möchte durch obige Versuche an Todten (!) abgeschreckt, dieses wichtige Heilmittel da vernachlässigen?

Interessant erscheinen, besonders in Bezug auf die betreffende Vergleichung mit *kaltem* Wasser, die Beobachtungen der Wirkung des *warmen* Wassers innerlich genommen, besonders hinsichtlich derselben auf die Pulsfrequenz. Dr. *Mantegazza* in Mailand gibt in seiner Schrift „Sallè virtu igieniche e medicinale della coa" darüber folgende Schilderung: (Die Pulsschläge wurden dabei in sitzender Stellung des Verf. 1½ Stunden lang notirt, und stellt als Durchschnittszahl von 5 Beobachtungen die folgende Reihe auf). Bei einer Lufttemperatur von 21°6 Cels., und einer vor der Anstellung der Beobachtungen beobachteten Frequenz von 67 Pulsschlägen ergab reines, warmes Wasser (die Temperatur desselben scheint 61,25° Cels. gewesen zu sein) folgende Gradationen:

1.	nach	1	Minute:	75	Pulsschläge,	d. h.	+	8	Schläge.
2.	„	5	„	74	„	„	+	7	„
3.	„	10	„	72	„	„	+	5	„
4.	„	20	„	71	„	„	+	4	„
5.	„	25	„	72	„	„	+	5	„
6.	„	30	„	69	„	„	+	2	„
7.	„	40	„	69	„	„	+	2	„
8.	„	45	„	70	„	„	+	3	„
9.	„	50	„	68	„	„	+	1	„
10.	„	55	„	68	„	„	+	1	„
11.	„	60	„	68	„	„	+	1	„
12.	„	65	„	67	„	„	+	0	„
13.	„	70	„	67	„	„	+	0	„
14.	„	75	„	67	„	„	+	0	„
15.	„	80	„	67	„	„	+	0	„
16.	„	85	„	67	„	„	+	0	„
17.	„	90	„	66	„	„	—	1	„

Man ersieht hieraus, dass das reine Wasser vor Ablauf von 1½ St. fast immer eine Verminderung der Zahl der Pulsschläge bewirkt. Nach dem Genusse desselben tritt, wie Vf. bemerkt, während der Puls zur Norm und unter dieselbe sinkt, ein Gefühl an Schwäche ein. (Leider sind bei diesen Versuchen die Quantitäten des jewellig genossenen warmen Wassers nicht angegeben.).

Digitized by Google

Interessante und zu weiteren physiologischen Prüfungen auffordernde Probe-Versuche über die Wirkung mässig kalter *Sturzbäder* auf die Körpertemperatur stellte Dr. *Speck* an (17), und zwar in 4 Reihen, am eigenen Körper. Sie sind sehr genau, und ziemlich mühsam angestellt, indem Verf. während der ganzen Versuchszeit das Thermometer unter der Zunge bei sorgsam verschlossenem Munde hielt, wodurch jedenfalls die genauesten und sichersten Resultate erzielt wurden. Das Wasser fiel etwa 9′ hoch herab, während der Unterkörper bis zur Brust in Wasser sass.

Ohne uns bei den einzelnen Versuchen länger aufhalten zu können, wollen wir die Haupt-Resultate in Kürze zusammenfassen.

Unzweifelhaft stellte sich eine Abnahme der Körperwärme durch das Bad heraus, die um so grösser zu sein scheint, je länger das Bad dauert; dieselbe betrug bei:

I. Versuch	(7 Min.	Badezeit)	= + 0°,60	Cels.
IV. „	(6 „	„	= 1°,20	„
II. „	(10 „	„	= 1°,23	„
III. „	(12 „	„	= + 1°,61	„

Sämmtliche Versuche ergeben nach dem unmittelbaren Eintritt ins Bad eine geringe Temperatur-Erhöhung, die besonders bei einigen Versuchen zu bedeutend ist, um sie blos einer ungenügenden Feststellung der Temperatur durch zu kurzes Beobachten vor dem Bade zuzuschreiben.

Duval (s. hydr. Bericht pro 1859. Lttr. Nr. 7.) gibt mehrere Winke in Bezug auf die *Eigenschaften des Wassers* bei seiner hydriatr. Anwendung und besonders dessen Temperatur, welche praktischen Werth besitzen und nicht übergangen werden können.

Die alte Heilart, sagt *D.*, welche die medizinische Wissenschaft mit Unrecht verloren gehen, und mit noch grösserem Unrecht durch einen Empiriker erneuern liess, — die Hydrotherapie strebt endlich eine im Verhältnisse zu ihrer Wichtigkeit bedeutende Ausbreitung zu gewinnen.

Wir glauben, hier behaupten zu dürfen, dass im Allgemeinen bei den äusserlichen Anwendungsweisen des kalten Wassers (bekanntlich den nützlichsten und eingreifendsten) die Beschaffenheit des Wassers selbst gänzlich indifferent ist. Nur einigen Nachdenkens bedarf es, um sich zu überzeugen, dass es nicht anders sein kann.

Die festen (= mineralischen) Bestandtheile des Wassers können nur dann deutliche und augenscheinliche Wirkung äussern, wenn sie eingesaugt werden; wenigstens dürfen diese Bestandtheile nicht in solchem Ueberflusse vorhanden sein, dass sie durch die einfache Berührung mit der Haut eine Reizung derselben hervorbringen müssten, — ein Umstand, der sich noch in keinem bekannt gewordenen Falle ereignete.

Nun könnte eine Einsaugung kaum in dem Zeitraume einiger Sekunden vor sich gehen, — auch nicht einiger Minuten (solang die hydriatrischen Applikationen gewöhnlich dauern), besonders in dem Zustande der Contraction, in dem sich da die Hautgewebe befinden.

Obgleich, führt Verf. fort, es an direkten Experimenten über die Möglichkeit einer solchen Absorption noch fehlt, glaubte er doch behaupten zu dürfen, dass man sie von vornherein für unmöglich erkläre.

Man darf daher sicher sein, dass das Wasser nur durch seine Temperatur wirkt, und dass man, wollte man statt desselben ein anderes ebenso zum Hervorbringen der Veränderung der Wärmercapazität der äussern Haut geeignetes Mittel anwenden, genau dieselben Resultate erhalten würde. Den Vorzug verdankt das Wasser einzig, weil es Jedermann zur Hand ist, und ausgezeichnete Eigenschaften der Dichtigkeit besitzt. (Merkur oder Oel od. dgl., so ist klar, dass dieses zu den hydriatrischen Applikationsweisen nicht geeignet wäre.)

Welche Temperatur soll aber nun das Wasser haben? Sie kann sich in ziemlich ausgedehnten Grenzen bewegen, ohne dass dessen erwartete Wirkungen wesentlich modifizirt würden. Die Hydrotherapie ist eine besonders aufregende Heilmethode (ausgenommen nach Verf. die besänftigenden fortgesetzten Irrigationen); die zweckmässigste Temperatur des Wassers wird daher wohl diejenige sein, welche am besten (d. h. allgemein in der Regel) und am schnellsten die gewünschte Aufregung hervorbringt.

In dieser Hinsicht muss man sich nach der individuellen Kraft, Idiosynkrasieen und dergleichen mehr richten, wodurch Unterschiede entstehen; diese sind im Ganzen ziemlich beschränkt, und das ist ein glücklicher Umstand, denn ohne diesen würden die hydriatrischen Anwendungsweisen sehr schwierig und oft ganz unmöglich werden.

Man begreift nämlich allerdings, dass wenn man für ein jedes einzelne Individuum Massen Wasser behufs der hydrotherapeutischen Applikation erwärmen oder abkühlen wollte, der Preis der Taxe desselben eine Höhe erreichen würde, dass die Kranken selben nicht mehr erschwingen könnten.

Die Natur hat daher dafür gesorgt, dass das Wasser in einer gewissen Tiefe des Bodens eine solche Wärme (13—14° C.) hat, dass es auf die Temperatur des menschlichen Körpers hinlängliche Reaktion ausübt.

Die Appropriation an die verschiedenen Empfänglichkeitsgrade wird dann im Allgemeinen von der Art der Applikation und der grössern oder geringeren Verlängerungszeit abhängen.

Digitized by Google

Die Einrichtung von Wasser-Reservoiren in einiger Höhe über dem Boden macht das Wasser zu warm und unbrauchbar, es sei denn, dass es allda nicht verweile; dagegen bieten solche in der kalten Jahreszeit Vorzüge, denn, wie bekannt, hat die Hydriatrik ihre besten Erfolge im Winter.

Eine Temperatur von 8—10 Graden ist in Wirklichkeit einer solchen von 13—14 Graden vorzuziehen, und Verf. wenigstens glaubt, — ohne vorgreifen zu wollen, dass es ein Irrthum wäre, wenn man, wie geschehen ist, den Nutzen niederer Temperaturen läugnen wollte.

Selbst von Irrigationen von 0° haben dem Verfasser niemals Gefahren entstehen sehen; und es liess sich die Wirkung der Kälte stets nach Massgabe der individuellen Erfordernisse leicht regeln.

Sehr recht hat Verf., wenn er behauptet, dass durch Wasser von 17—20° die Wirkungen der hydriatischen Applikationen grösstentheils zu Nichte gemacht werden, wie diess in manchen Wasser-Heil-Anstalten leider der Fall sei.

Sehr merkwürdig ist, was *Richter* (Lttr. 9. 1. Hft., S. 32 ff.) über die bei den Wasserkuren sich zeigenden Phänomene schreibt, um so merkwürdiger, als *R.* nicht nur ein sehr erfahrener, sondern auch sehr wissenschaftlicher und wahrheitliebender Wasserarzt ist. Dadurch sagt er, bereichern die Wasserkuren direkt die pathologische Phänomenologie, indem sie Krankheitserscheinungen ans Licht fördern, denen man sonst nicht begegnen würde; so z. B. sah *R.* Phosphorescenz bei einem Gichtkranken während der trocknen Abreibung mehrmals; es sprühten (in Gegenwart von *R.* und vielen Zeugen) Funken von ihm mit knisterndem Geräusch, und der Kranke stand wie im Feuerregen. Dieselbe schien kritische Bedeutung zu haben, denn seine gichtischen Beschwerden, wegen deren er bereits 28 Monate (!) die Wasserkur gebraucht, waren darauf gänzlich geschwunden, und zwar noch drei Jahre danach kein Anfall mehr eingetreten. Verf. hält diesen Feuerregen desshalb für Phosphorescenz, weil sich bekanntlich bei Gicht Phosphor im Organismus findet.

Eine zweite durch die Wasserkur hervorgerufene Krankheitserscheinung bilden die verschiedenen *Ausschläge*; dieselben sind zwar nicht sehr von den gewöhnlichen Ausschlägen verschieden, jedoch würden sie desshalb doch keiner Species der sonst so reichen Familie der Hautkrankheiten anzureihen sein, weil sie nur selten von den übrigen Erscheinungen begleitet sind, welche die freiwillig entstehenden wirklichen Hautausschläge begleiten.

Alle Formen der in den pathologischen Systemen sonst aufgeführten Hautkrankheiten, wie Rosen, Bläschen, Pusteln etc. kommen auch als sogenannte kritische Ausschläge bei der Wasserkur vor, mit dem einzigen Unterschiede, dass sie keine constitutionellen Symptome an sich haben, wie dies bei den ähnlichen selbstständigen Hautkrankheiten der Fall zu sein pflegt. Die verschiedensten Formen der Hautausschläge in der Wasserkur, sagt *R.*, kommen vielmehr bei denselben inneren Krankheiten vor, mit alleiniger Ausnahme der Tripperseuche, wo diese durch die Wasserkur wieder hervorgerufen, obgleich früher angeblich geheilt, Pusteln von der Form der Leopardflecken (nur sehr viel kleiner als diese) auf die Haut wirft. Ueberall, bemerkt Verf. ausdrücklich, wo diese Art Ausschläge auftreten, darf man mit Sicherheit darauf rechnen, dass der betreffende Kranke früher an Tripper gelitten hat.

Bei Unterleibsleidenden, die am leichtesten während der Wasserkur von Ausschlägen befallen werden, sind es, — ohne Rücksicht auf die Species des Leidens — bei jedem, und bei demselben Leiden die verschiedensten Ausschlagsformen.

Die durch frühere Syphilis während der Wasserkur entstandenen Hautkrankheiten, sowie ohnedem die bei anderen Leiden sich zeigenden Exanthemen sind durchaus nicht specifisch ansteckend, wohl aber wirken sie nach R. als krankhafter Hautreiz auf andere Personen, bei diesen intensive Furunkeln hervorrufend, welche jedoch niemals ein constitutionelles Siechthum, z. B. Syphilis, nach sich ziehen.

Solche Hautausschläge erscheinen unter Vorboten von Gastrizismen, Verstimmung, Missbehagen, Fieber (fortwollende Ideen), und von den Kranken wird deren Entwicklung gewöhnlich mit grosser Freude begrüsst; sie erscheinen ihnen kritisch, denn sie haben ein gewisses Gefühl von Behagen dabei, was sich jedoch bei näherer Betrachtung nur auf das Aufhören jener Vorboten bezieht, während die eigentlichen Krankheitssymptome noch nicht so schnell verschwunden sind.

Diese Ausschläge sind jedoch nur zu oft als die höchste Blüthe eines innern Leidens zu betrachten, kehren oft wieder, und sind mit keinerlei Dyskrasie in Verbindung zu bringen; viele (wie die Pusteln) werden als nur durch eine Störung des Dauapparates entstanden betrachtet.

Als die häufigsten Ursachen der bei der Wasserkur vorkommenden Ausschläge müssen betrachtet werden:

1. Die jähen Temperatursprünge, welche auf den Organismus während der einzelnen Kurprozeduren einwirken.
2. Die unausgesetzte Reizung einzelner Hautstellen durch nasse, sich allmälig erwärmende Umschläge, durch absichtlich nicht zu fein gewählte Leintücher beim nassen

Digitized by Google

und trockenen Abreiben, zuweilen auch wohl die nicht hinlänglich rein gehaltenen und deshalb mit den Ausdünstungsstoffen durchtränkten Binden und Umschläge. Diese hinterlassen zuweilen schon in den Fingern einer dritten Person beim blossen Berühren ein unangenehmes prickelndes Gefühl und Brennen.

3) Die gänzlich veränderte Ernährungs- und Lebensweise; namentlich der durch sehr nahrhafte Substanzen gestillte ungeheure Appetit bei den Wasserkuren.

4) Eine Unordnung und Störung in den Darmorganen, besonders bei einer schlechten Küche und zu kopiöser Stillung des Hungers.

Die eine oder die andere dieser Ursachen, behauptet *R.* mit Recht, liegt diesen Ausschlägen stets dann zu Grunde, wenn sie schon in den ersten Tagen der Kur eintreten, mit vorherrschend gastrischen Symptomen auftreten, und sich in kurzer Zeit wiederholen; hier sind sie in Bezug auf das Hauptleiden entweder gleichgültig oder nachtheilig.

Als wirklich kritisch sind diese Ausschläge nur dann zu betrachten, wenn sie bei dyskrasischen und constitutionellen Leiden nach längerer Dauer der Kur mit Fieber auftreten, und nicht an Stellen sind, die vorzugsweise durch feuchtwarme Umschläge entstanden sind. Dann erst haben sie günstigen Einfluss auf das ursprüngliche Leiden, indess kamen Verf. in seiner langen und reichen Praxis erst zwei Fälle vor, wo sich die kritische Bedeutung solcher Ausschläge mit einem Schlage zeigte. Beide Male fand solches Statt bei Geisteskranken; einmal erschien bei einem Mädchen mit religiösem Wahnsinn ein Abszess unter der Achsel als vollständig kritisch; der zweite Fall betraf einen melancholischen Offizier, wo in der Milzgegend ein Abscess sich bildete.

Verf. hält daher bei der ausserordentlichen Seltenheit solcher kritischen Ausschläge, es für einen Fehler in der Behandlung mit Wasser, immer nur auf Erzeugung von Hautausschlägen hinzuwirken, denn oft hatte er gesehen, dass Kranke in der Wasserkur zu wahren Lazarusbildern von Schwären wurden, demungeachtet aber die Anstalt eben so krank verliessen als sie dahin gekommen waren.

Nicht übergehen können wir einen bereits im Jahre 1858 von *Castoldi* (in Ann. univ. CLXIV) herausgegebenen uns damals nicht zu Handen stehenden Artikel über Heilung der Pellagra durch Wasserkur, welche Dr. *Casati* am Spitale zu Mailand glücklich durchführte, und der oben genannte Arst, dessen Assistent, hier beschreibt. Da dieses Leiden, das bekanntlich nur in Oberitalien herrscht, seit einiger Zeit so stark um sich greift, dass dadurch fast Leute fehlten um den nöthigsten Ackerbau zu besorgen, so ist es um so verdienstvoller vom obigen Spitalarzt, ohnerachtet aller Opposition, diese Heilart in seinem Spitale mit so gutem Erfolge versucht zu haben; denn von je 100 Kranken starben 5, bei 9 hatte seine Kurart keinen Erfolg, bei 14 erfolgte Besserung und 72, also über ein Viertheil aller Kranken genasen vollkommen.

Ohne uns auf die angeführten 45 Krankengeschichten näher einlassen zu können, soll nur das den angewandten Wasser-Prozeduren zu Grunde liegende Schema hier angegeben werden. Die Kur beginnt mit nasser Leibbinde und 2 kalten Sitzbäder des Tags von je 10 Minuten; bei ferner noch andauernder Mattigkeit und Nervenschwäche später noch eine Brause auf den Nacken und längs des Rückens von 1 bis 2 Minuten täglich 2mal, meist zugleich mit der Regendouche (anstatt oder zugleich mit den Sitzböden nach den Umständen); bei Fällen heftigen Grades liess Verf. diesen Kurmitteln noch ein kurzes Vollbad beifügen. Behufs Hervorrufung einer kräftigen Reaction danach mangelten Anfangs die Kräfte, theils auch passende Promenaden; sobald die Kräfte wieder sich einstellten, liess man den Patienten nach jeder Kur 5 Minuten lang Wasser pumpen.

Die Wirkung der Kur bei Pellagra hat also den Vortheil, dass sie

1) den Organismus mächtig erregt, und die assimilive Funktion wieder herstellt, ohne die Verdauungsorgane zu reizen,
2) die passiven Unterleibsanschoppungen, die bei Pellagra so häufig sind, zertheilt;
3) die durch ihren der Wasserkur nimmer abstreitbaren Einfluss auf das bei Pellagra so stark angegriffene Nervensystem besonders heilsam einwirkt.

Die übrigen gewöhnlich bei diesem Leiden in Anwendung gezogenen Mittel schaden zumeist nur, z. B. schwächen die oft gebrauchten warmen Bäder den Kranken noch mehr, und vermindern nur einigermassen die Abschoppung; so entzieht ferner die Antiphlogose dem Kranken die nöthigen eiweissstoffigen Bestandtheile, und beschleunigt das typhöse Stadium sowie die Tabes; und so erhöhet man endlich durch Stimulantien, weil der schon so geschwächte Körper den Reiz einer grösseren Menge von Nahrungsmitteln nicht vertragen würde, die Unterleibsanschoppungen häufig zu aktiven Congestionen. In allen Fällen, mit Ausnahme weniger seltenen, bedarf der Körper solcher Kranken einer wesentlichen Unterstützung seiner geschwächten Lebenskraft, und nichts ist nach Verfassers Erfahrung dazu geeigneter als das Wasser.

Die mitgetheilten Fälle von hydriatrischer Behandlung anderer Krankheiten sind nicht unge-

Digitized by Google

wöhnlich, auch nicht instructiv, und werden hier besser übergangen.

Briquet in seinem grösserem Werke „Traité clinique et therapeutique de l'hysterie, (1859)" empfiehlt als Erfahrungssatz aus 430 im Hôpital de la charité zu Paris, dessen Arzt er ist, selbst beobachteten Fälle ebenfalls das kalte Wasser als bestes und ausgezeichnetstes Mittel gegen Hysterie; dasselbe wirke in gewöhnlicher sowohl als hydrotherapeutischer Form ausgezeichnet theils gegen die anämische Constitution, bei geringen Graden und bei Brünetten, mit schnellem Pulse, theils gegen viele Symtome, namentlich fieberhafte u. schmerzhafte etc. Krampf der Glottis und des Oesophagus welche auch dem Einführen grösserer Mengen von Eis oder kaltes Wasser; ebenso helfe gegen Borborysmen Hysterischer nebst Berücksichtigung der gewöhnlich vorhandenen Verstopfung, Kälte innerlich und in Klystieren; ebenso gegen Schlucken wirkt Kälte gewöhnlich innerlich und äusserlich am besten. Ebenso ist es vortheilhaft bei Krampf-Paroxysmen mehre Gläser kaltes Wasser einzuflössen oder trinken zu lassen, wobei man nicht zu fürchten brauche, dass es in den Kehlkopf eindringt; diess wirke besonders, wenn das Gefühl der Zusammenschnürung des Halses heftig sei.

Hinsichts des Scharlachs bemerkt *Chrastina* (Oesterr. Ztschrft. f. prakt. Heilk, V, 18 — in Stiebel's Vorlesungen) Folgendes:

Die kalten Begiessungen begünstigen nach meinen Beobachtungen allerdings die Eruption des Exanthems, üben jedoch auf den weiteren Verlauf der Krankheit durchaus keinen Einfluss. Zudem lassen es die so häufig consekutiv auftretenden Pneumonien, Pleuresien etc. besonders nothwendig erscheinen, jeden unnützen Verbrauch organischer Substanz durch forcirte Anregung irgend einer Funktion zu vermeiden, und sich auf auf ein möglichst exspektatives Verfahren, Erhaltung einer gleichmässigen Temperatur, Verabreichung von Säueren, Beseitigung der Complikationen etc. z. B. Aetzung bei sich entwickelnder Angina zu beschränken.

Auch bei Behandlung des *Brustkrebses* wurde neuerdings als eines der besten Beihilfsmittel zur Heilung die Kälte erkannt. *v. Dumreicher* (Sitzungsbericht der Gesellschft. der Aerzte zu Wien, Oktober 1860) hält die gewöhnliche Erwärmung des Brustkrebses (der Katzenbälge, feuchtwarme Umschläge etc.) als ein das raschen Wachsen dieser Neubildung begünstigendes Mittel; er stellt, gestützt auf reiche Erfahrung, den Satz auf, dass *regelmässige Kälte-Anwendung* dem raschen Wachsthum dieses Brustkrebses Schranken setze und dieselbe (Eisblasen) daher insbesondere in jenen Fällen indicirt sei, in welchen keine Operation mehr möglich, oder diese wegen eingetretener Complicationen für den Moment unzulässig sei. In vielen Fällen, die *D.* beobachtete, konnte er die Jahre lange Erhaltung der Kranken nur der Anwendung der Kälte und dem dadurch aufgehaltenen raschen Wuchern der Geschwulst zuschreiben.

Bei *Anthrax* stellt Dr. *Creutzer* (Wien. Ztschr. N. T. 1860, III, 24) unter den aus der Behandlung von 7 in kurzer Zeit behandelten Fällen gezogenen praktischen Regeln als zwar nicht neu, jedoch nicht allgemein befolgt auch die auf, dass zur Erfüllung der Hauptindication (möglichste Verhütung der Wirkungen der bösartigen Eiterung und Abkürzung des Verlaufes) als besonders im Anfange geeignet: die Priessnitz'schen Wasserumschläge seien; dass nebstdem aber andere Mittel z. B. Reinigung der wunden Spaltung der Haut bei Eiterung etc. nicht vernachlässigt werden dürfen, versteht sich von selbst. Nur andere innere Mittel seien nicht nöthig.

Pippingsköld (Mon.-Schr. f. Oktbr. 1860, Mz. Apl.), der im Gebärungsspitale zu Helsingsfors eine Puerperalfieber-Epidemie von 15 Fällen beobachtet, hebt besonders die Kaltwasser-Behandlung hervor; kalte Umschläge auf den Unterleib kürsten, gleich im ersten Anfange der Krankheit energisch angewendet, den Verlauf derselben sehr ab, und geben ihr, auch nach heftigen Prodomen, eine oft glückliche Wendung; dagegen nahmen nach ihm jene Fälle nicht selten einen unglücklichen Ausgang, wo die kalten Umschläge zu selten, (nach zwei oder mehreren Stunden) gewechselt, oder wo gleich Anfangs *warme* Umschläge gemacht worden waren. Bei grosser Schmerzhaftigkeit des Unterleibes oder eines Gelenkes mit drohender Exsudation sind daher, nach Verf. Erfahrungen, die eiskalten Umschläge ohne Zögern anzuwenden, jedoch nach erfolgter Exsudation die warmen.

Secondi theilt (s. Littr. Nr. 21) einen interessanten Fall von durch eine leichte Verletzung entstandener Chorea electrica mit, der nur der hydriatrischen Behandlung wich, und aus dem wir das Wichtigste, da es ein instruktiver, und zwar ein völlig constatirter Fall ist, nach Verf.'s Versicherung mittheilen wollen. Ein Arbeiter von 32 Jahren hatte nach einer leichten Verletzung, die jedoch bereits geheilt war, obige Krankheit derart bekommen, dass er in der Minute 38 Zuckungen des Beins hatte, und dieses zu nichts zu gebrauchen war. Extr. hyosc., Nux vomica, Aderlassen, Chloroformirung etc., half gar nichts, im Gegentheile breiteten sich die Zuckungen danach auch auf die Arme aus. Am 12. Tage trat Epilepsie und starke Eingenommenheit des Kopfes auf. Verf. liess nun den Kranken, unter Aussetzen aller andern Mittel, in ein nasses Lacken einpacken. Unmittelbar auf den heftigen Kälteeindruck wurden die Anfälle stärker, sanken

Digitized by Google

ken jedoch nach wenig Minuten auf die Zahl von 16 in der Minute. Nun wurden die Einpackungen 10 Tage lang Früh und Abends wiederholt (leider ist nicht angegeben, von welcher Dauer und ob etwa durch eine nasse Abreibung beendet), wobei sowohl die epileptischen Anfälle als die Muskelzuckungen allmälig seltener und schwächer wurden. Am Schluss der Behandlung waren die Contraktionen ganz schwach, und blieb eine Halblähmung des linken Beins noch lange zurück, so dass die Bewegungsfähigkeit noch nicht ganz vollständig sei.

Bouchardat (11) stellt die Indicationen für Seebäder und Hydrotherapie bei Behandlung des *Diabetes* fest, wenigstens machte derselbe den ersten Versuch dazu. Nachdem derselbe schon vor Jahren nach mehreren schönen Erfolgen behauptet hatte: Flussbäder sind von Nutzen, dagegen wenn man sie mit Schwimmen verbindet, aber noch nützlicher sind die Seebäder, und besonders — in schwierigen Fällen — mit Hydriatrik verbunden, um Schweiss zu erzeugen, welche Methode freilich eine ständige Ueberwachung gebietet, gibt Verf. nun die näheren Bedingungen an, unter denen davon Gebrauch gemacht werden soll; und präzisirt die Indicationen und Contraidication näher.

Sowie die Bewegung, behauptet Verf., hat auch die Kälte den Zweck die Wärmeerzeugung in der Pheripherie zu beleben und den Verbrauch des Zuckers zu begünstigen; dazu muss man aber verschiedene Bedingungen erfüllen.

Erschöpfte Diabetiker, bei denen voraussichtlich die Reaktion langsam und unsicher eintreten dürfte, müssen von der Kälte nur mässigen Gebrauch machen. Man lässt mit einer kalten Douche den Anfang machen; Einschlagen in nasse Tücher ist nur dann gut, wenn Patient beaufsichtigt und nach dem Ablegen der Kotzen gut frottirt wird. Hauptregel bleibt immer, dass auf die Kälte hinreichende Bewegung folge, um eine vollständige Reaktion herbeizuführen.

Nimmt aber der in 24 Stunden entleerte Zucker dadurch (mit den Seebädern gleichzeitig) zu, nehmen die Kräften dagegen ab, wird die Körperbewegung, das Spaziergehen nicht nur mühsam, sondern sogar unmöglich, so muss man sogleich auf die Kur verzichten, sonst könnten die fürchterlichsten Zufälle eintreten, da nur eine Erkältung, keine Reaktion hier erzielt wird.

Nimmt jedoch beim Gebrauche der Hydriatrik die betreffende Menge des Zuckers merklich ab, oder verschwindet er vielleicht ganz, und zwar bei demselben Regime wie früher, nehmen die Kräfte zu, und rufet wiederholte stärkere Körperbewegung keine Mattigkeit hervor: so kann die hydropische Kur fortgesetzt werden.

Verf. sah unter solchen günstigen Verhältnissen schöne Quantitäten Brod verzehren (300 Grammes in 24 St.), und zwar bei bestem Wohlsein und besserte sich namentlich ein Patient, bei dem nebstdem Albuminurie dawar, durch halbstündiges Seebad, Schwämmen etc., bei dem Zucker und Eiweiss schnell aus dem Urin verschwanden.

Doch darf man nur allmälig minder sorgsam sein mit dem Régimen, und dieses erst dann ganz aussetzen, wenn der Zucker vollständig aus dem Urin verschwunden ist, nebstdem viel frische Butter, täglich 3—4 Esslöffel voll Leberthran — Mittel, auf die Verf. beim Gebrauche der Seebäder und Hydropathie sehr viel Gewicht legt, und deren Wirkung er als wärmeerzeugende darstellt, indem viel Wärme verbraucht wird, und daher die Menge der wärmebereitenden Nahrung so bedeutend sein muss, dass sie mit dem Wärmeverluste ins Gleichgewicht kommt.

Kurz resumirend fasst Verf. daher die Indication im Folgendem zusammen:

Wenn bei abnehmendem und ganz verschwindendem Zucker stärkemehlige Stoffe gut und ziemlich reichlich vom Organismus verwerthet werden, zugleich die Kräfte augenscheinlich zunehmen, so sind Seebäder und Hydriatrik in Verbindung mit Bewegung die wirksamsten Mittel bei Diabetes. Gegentheiligen Falles entzieht man der Maschine die Wärme, und sie wird aus Mangel an Bewegungskraft abgeschwächt. Das Heilmittel wird dann selbst ein Uebel, das man dem ursprünglichem hinzufügt, und muss unterbleiben.

Fleury, der die praktische Hydriatrik früher schon so sehr bereicherte, und namentlich die Wirkungsweise einzelner Applikationsformen des kalten Wasser auf verschiedene Kranke genauer erforschte, gibt uns (Lit. Nr. 14) das Resultat seiner Erfahrungen in Bezug auf hydriatrische Behandlung Lungensüchtiger, wie er solche in seiner Wasser-Heilanstalt Bellevue seit 12 Jahren daselbst beobachtete; es ist dies um so verdienstvoller, als die gewöhnliche medikamentöse Behandlung dieser Krankheit uns so oft im Stiche lässt, und den Kranken selbst so ausserordentlich ermüdet.

Bereits 1852 hatte *Fl.* die Behauptung aufgestellt, dass die hydriatr. Behandlung mit grossem Vortheile in allen Graden (degrés) der Lungensucht Platz greife, und bewies solches durch merkwürdige Krankengeschichten; seit 12 Jahren nun studirte *F.* diese interessante Frage mit besonderer Sorgfalt, und zahlreiche Thatsachen, welche er seither zu sammeln Gelegenheit hatte, bestätigten seither immer mehr seine anfängliche Behauptung, und gestatten ihm jetzt, dieselbe mit all' der Autorität zu bestätigen, welche Beobachtung und Erfahrung in die Hände des loyalen Sachverständigen legen.

Digitized by Google

Kalte Douchen von 10 Sekunden bis zu einer Minute bringen auf Phthisiker eine doppelte Wirkung hervor, eine *lokale* und eine *allgemeine*, die sich durch folgende Zeichen offenbaren.

Die lokale Wirkung zeigt sich dadurch, dass sie den Prozess der Erweichung der Lungentuberkeln verhütet, verlangsamt oder unterbricht; sie vermindert die Sekretion der Excavationen, oder trocknet selbe ganz aus; folglich findet dadurch Verminderung des Hustens und der Expectoration, oder selbst gänzliche Unterdrückung derselben Statt; und endlich wird durch obige Douchebäder das etwa vorhandene Blutspeien seltener und geringer, oder bleibt vollständig aus.

Die *Allgemeinwirkung* besteht darin, dass sie die Durchfälle, die Schweisse und das hektische Fieber verhütet, vermindert oder abschneidet, und die Digestion und Assimilation verbessert und wieder herstellt.

Noch niemals, hebt Verf. hervor, hat unter meinen Händen die hydriatr. Behandlung bei Phthisikern den geringsten schlimmen Zufall veranlasst; immer hat sie eine mehr weniger bemerkenswerthe Besserung auf längere oder kürzere Dauer herbeigeführt.

Phthisiker, die nur noch wenige Tage zu leben hatten, lebten darauf noch einige Wochen; Andere, deren Existenz sich nur kaum auf einige Wochen erstrecken zu können schien, verlängerten ihr Leben noch auf mehrere Monate. — Die Behandlung hatte ihre akute Schwindsucht in eine chronische, fieberlose verwandelt, hatte den Gang einer chronischen Phthise verlangsamt, und das Allgemeinbefinden gebessert.

In anderen leider nur zu seltenen, nichts destoweniger jedoch relativ häufigen, Fällen stellten wir, wenn auch nicht die organische, so doch die funktionelle Gesundheit wieder her, und erhielten eine der wirklichen Heilung gleichbedeutende Besserung, indem die Kranken oft 3, 4, 6, 10 und selbst 12 Jahre hindurch sich wohl befanden. Und dieses Resultat erhielten wir sowohl bei Phthisikern im Anfang des II. Stadiums, bei denen der Erweichungsprocess zum Stillstande gebracht wurde, als bei solchen, im dritten Stadium, bei denen eine oder mehrere tuberculöse Excavationen ausgetrocknet oder zur Vernarbung gebracht wurden.

F. bedauert, leider vollständig genaue Krankengeschichten von solchen Heilungen nicht mittheilen zu können, indem Namen genannt werden müssen, von Literaten u. dergl. m., zu deren Publikation er das Recht nicht habe; *Becquerel*, der es unternommen habe, im Spital la Pitié eine grosse Anzahl von Phthisikern hydriatrisch zu behandeln, würde mit nächstem das Resultat seiner Beobachtungen und Untersuchungen mittheilen. Dr. *Tartivel* theilt zwei von Prof. *Louis* und *Fleury* controllirte bezügliche Fälle mit, in deren einem die Lungentuberkeln in der Periode der Erweichung standen, ungeheuere Schwäche, Diarrhöe und Nachtschweisse vorhanden waren, und die durch 14tägige je zweimalige Douche schnell gebessert worden; beim anderen war bei einem Knaben von 13 Jahren die Phthise bereits im II. Stadium angelangt, rechterseits eine Excavation vorhanden, und wurde schnelle Heilung durch Hydro-Therapie herbeigeführt.

Hören wir dagegen unseren vortrefflichen *Richter* über Heilung der *Lungenentzündung* (Lit. 9. Hft. 3, S. 9 ff.).

Nachdem derselbe aus *Dietl's* und *Schwarze's* Zusammenstellungen der statistischen Beweise von Heilung der Pneumonie *mit* und *ohne* Aderlass entnommen, dass bei ersterer Methode die Mortabilität um 24½ Prozent grösser sei, als bei letztrer *ohne* Aderlässe; geht er zu den von ihm selbst gewonnenen Resultaten über, die allerdings das vollste Interesse der Aerzte auf sich zu ziehen würdig sind, und hier deshalb auch besonders berücksichtigt werden müssen.

R. hat 48, und darunter „mehrere recht schwere“ Fälle von Lungenentzündung ausschliesslich mit Wasser behandelt; von diesen starben nur zwei, und zwar einer, der zuvor in dieser Krankheit 3 Mal zur Ader gelassen hatte, und den *R.* in agone übernahm, und ein anderer, der seit Jahren an sehr weit vorgeschrittener Tuberkulose und Lungeneiterung litt. Vom Beginnen der Behandlung durch *R.* an bis zur vollen Arbeitsfähigkeit (d. h. einschliesslich der Reconvalescenz) waren im schwersten Falle 13, im leichtesten 2 Tage verflossen.

Die hydriatrische Behandlung beginnt damit, dass der Kranke in ein nasses Lacken, das über eine auf seinem Bette ausgebreitete Decke gedeckt ist, nackt fest eingewickelt wird; die wollene Decke oder, wenn diess nicht bei der Hand ist, an deren Stelle ein starkes Leintuch wird fest darüber gezogen. Zuvor wird ihm eine 4- bis 6fache nasse, kalte Compresse über die Brust gelegt, welche der Ausdehnung der Entzündung in einem oder beiden Lungenflügeln an Grösse entspricht. (Es wäre sehr zweckmässig gewesen, anzugeben, ob in jedem Stadium der Pneumonie dieselbe Methode Platz greifen soll.) Um den Kopf gleichfalls ein nasser, kalter Umschlag. Nachdem Patient dann noch mit einem hinreichend grossen Federbette vom Halse bis zu den Füssen bedeckt und bestopft ist, liegt er ¼ bis ½ Stunde in dieser Einpackung, jedenfalls so lange, bis man an der Halsarterie wieder eine fieberhafte Erregung des Pul-

Digitized by Google

nes wahrnimmt, und Patient sich vollständig erwärmt, ja heiss fühlt, dann wird der Kranke schnell in ein Halbbad von 9 Zoll und 17 bis 18° R. gesetzt, nachdem man ihn aus den Umhüllungen genommen. Sowie sich der Kranke in die Badewanne setzt, wird er vom Badediener mit gleich warmem Wasser aus nicht beträchtlicher Höhe mittelst eines Kübels über Genick, Kopf, Schulter und Rücken einige Male begossen. Im Bade reibt ein Diener die Schenkel und Füsse des Kranken mit den nassen Händen, ein anderer die Arme und den Rücken, und ein dritter macht unausgesetzt mit dem Badewasser Umschläge und leise Bespülungen der Brust. So soll das Bad 10—15 Minuten dauern, ist aber früher zu beenden, wenn der Kranke früher einen intensiven Schüttelfrost verspürt; dann wird er rasch abgetrocknet, in sein Bett gelegt und wieder kalte, nasse Compressen über die Brust so oft erneuert, als sie sich erwärmen, was Anfangs alle 20—30 Minuten geschieht (NB. das ohne specielle Temperatur-Angabe genannte Wasser ist von der gewöhnlichen Brunnenwärme + 8° R. gemeint).

Nach 3—4 Stunden pflegt sich das Fieber wieder zu steigern, die Dyspnöe, Schmerz, Husten und Blutauswurf zuzunehmen, dann ist es Zeit, die oben aufgeführten Prozeduren wieder vorzunehmen. Nur selten soll es dabei nach Verf. bei sehr heftigem Fieber und in vollsaftigen, kräftigen Constitutionen nöthig sein, der ersten Einpackung sofort ohne Zeitverlust eine zweite und zuweilen eine dritte folgen zu lassen, ehe man ans Bad geht.

Zwischen den Einpackungen werden kalte Umschläge über die Brust gemacht, und man lässt die Füsse jetzt, — jeden besonders — in einen stark ausgerungenen nassen Lappen einschlagen, der 6—8fach mit trocknem Leinenzeug umwickelt wird. Dadurch werden die Füsse in dieser Umhüllung sehr bald heiss, und in dem Masse, wie diess geschieht, Kopf und Brust freier und leichter.

Während der Einpackung sei im Zimmer des Kranken ein Fenster geöffnet, doch so, dass er selbst nicht unmittelbar vom Luftzuge getroffen werde. Die Temperatur des Zimmers übersteige nie 13° R.

Mit den abnehmenden Krankheits-Erscheinungen dauert die Zeit, deren der Kranke bis zur völligen Erwärmung bedarf, allmälig länger, und die Zwischenräume des Fiebers werden grösser, so dass oft schon am 2. Tage der Krankheit ein 2—3maliges Vornehmen dieser Prozedur genügt.

Am dritten, vierten Tage stellt sich leichter Auswurf ein, und der Kranke beginnt gegen Abend nach kurzer Hitze ziemlich stark zu schwitzen. In diesem Schweisse lässt man den Kranken $^3/_4$ Stunden liegen, reibt ihn dann mit einem stark ausgerungenen nassen Leintuch ab, trocknet ihn flüchtig ab, und legt ihn wieder in sein Bett, wo er nach $^3/_4$ Stunden wieder in Schweiss verfällt; erst dann reibt man ihn wieder nass ab. Nach dieser Zeit reicht eine Einpackung des Morgens und des Abends mit nachfolgendem Bade gewöhnlich aus, um den Kranken in wenig Tagen zur vollen Genesung zu bringen.

Seinen Durst (Hunger hat er keinen) stillt Patient während des heftigen Fiebers durch kaltes Wasser, etwas mit Milch vermischt. Stellt sich Appetit ein, so erhält er Milch und Semmel, Obstsuppen, geriebene Kartoffel, Fleischkost ist zu meiden.

Nach glücklich überstandener Krankheit soll er sich noch einige Wochen lang früh und Abends den Hals waschen, oder sich abreiben lassen, ebenso Brust und Arme, indem diess zur Verhütung von Rückfällen sehr zu empfehlen ist.

Nicht rathsam ist die zu häufige Wiederholung der Einpackung und der Bäder zu Anfang der Krankheit, denn ein mässiges Fieber fördert Heilung und dem Kranken muss Ruhe gegönnt werden.

Zum Beleg führt Verf. 2 Fälle solcher hydriatrischen Heilung an, die sehr intensive Lungen-Entzündung betrafen.

Zwei Fälle von Pneumonie, die zu ihrer Heilung 8 Tage brauchten (in der Regel heilt er sie in viel kürzerer Zeit), verzögerten sich nach Ansicht des Verf.'s nur desshalb, weil (da sie seiner eigenen Angabe zufolge nicht zu der intensiven gehörten) die Zimmer, in denen der Patient lag, trotz aller Warnung stets zu warm gehalten wurden, und zu wenig frische Luft in sie eingelassen wurde. Verf. wenigstens konnte keinen andern Grund dafür finden.

Interessant ist die Ansicht des Verf.'s über die *antifebrile* Wirkung des Wassers; sie beruht nach ihm der Hauptsache nach darauf, dass das Wasser durch seine Kälte die *suspendirte, die Herzthätigkeit moderirende Thätigkeit* des Nervus vagus ersetzt.

Dadurch werde die fieberhaft beschleunigte und gesteigerte Consumption der Körperkräfte gemässigt und der Körper dadurch auf länger hinaus in dem für die Selbstheilung erforderlichen Kräftezustand erhalten. Es bildet diese Behauptung, wenn auch Vieles unerklärt lassend, doch eine tüchtige Grundlage.

Wenn aber durch Annahme einer Lähmung des Hemmungsnerven für die Herzthätigkeit (oder der Moderations-Centren überhaupt,) und somit durch obige Theorie der antifebrilen Wirkungsweise der Kälte nur die Veränderung des

Digitized by Google

Pulses und der Temperatur beim Fieber berücksichtigt wird, so ist es nun die weitere Aufgabe, nachzuweisen, ob und in welcher Weise das Wasser auf die Fiebererscheinungen wirkt. Vielleicht, so meint *Schildbach*, liesse sich schon jetzt die Behauptung begründen, dass das abnorme Spannungs-Verhältniss des Nervensystems, der Zeit nach und wohl auch in der Reihe von Ursachen und Wirkungen die erste der Fiebersymptome, durch die nach plötzlicher äusserer Wärmeentziehung erfolgende Reaktion seine Lösung finde, und dass von den im Fieber unterdrückten oder modifizirten Sekretionen wenigstens die der Haut durch äussere W.-Anwendungen wieder hergestellt werden können, und zwar in einem die Norm übersteigenden Grade, so dass sie auch die anderer Organe vikariirend theilweise übernehme.

Von den Fiebererscheinungen scheinen somit nur die Verdauungs-Prozeduren sich der heilenden, und zwar der direkt heilenden Einwirkung des Wassers zu entziehen, wahrscheinlich wird jedoch durch Restitution des Nervensystems, wie sie die Wasserkur mit Erfolg anstrebt, auch diese Störung in der Wurzel angegriffen.

Jedenfalls hat die Erfahrung vielfach gezeigt, dass durch die Wasserkur das Fieber gemässiget und oft sogar völlig beseitigt wird, wenn auch ein örtlicher Prozess seinen weiteren Verlauf nimmt, und für den Kranken ist schon sehr viel dadurch gewonnen, wenn er die grössere Gefahr der Fieberstörung überwunden hat; indem die übermässige Consumption meist die Hauptgefahr mit sich bringt.

In den Fällen aber, wo eine örtliche Verdauungsstörung dem Auftreten des Fiebers nachfolgt, wird durch dessen zeitige Beseitigung auch jener vorgebeugt, und die ganze Krankheit coupirt werden können.

Noch ist über eine Schrift von *Richardson* (Fourteen Yearset, 1857) zu berichten, zu deren näheren Betrachtung damals der Raum fehlte, Verf. gründet seine sehr einfache Kurmethode auf den Satz, dass jedes von selbst auftretende Leiden allgemein behandelt werden müsse, nur das durch äussere Veranlassung entstandene Leiden bedürfe blos lokaler Mittel. Zu den allgemeinen (nicht örtlichen) Mitteln rechnet er auch die Leibbinde.

Ohne gute Verdauung, behauptet Verf. mit Recht, könne Gesundheit nicht erlangt werden. Nasse Einpackung, nicht einmal für alle Leidenden anwendbar, sei bei den anderen mindestens überflüssig und daher die viel einfachere Leibbinde bei weitem vorzuziehen.

Nachdem Patient des Morgens gebadet, und die Binde umgenommen hat, kann er in den frischen Morgen hinausgehen, während der Einzupackende wieder ins Bett zurück muss, um eine Stunde oder länger auf das Plätschern des Vollbades und der lärmenden Fusstritte des auf- und abeilenden geschäftigen Badewärters zu warten. Jener ist dabei frei für den ganzen Tag und wird auch in gesunden Tagen, wenn er in irgend einem Organe etwas nicht in Ordnung fühlt, ohne Arzt und ohne weitere Kenntnisse zu der niemals im Stiche lassenden Binde greifen.

Leibbinde, allgemeine Waschung, Halb- oder Tauchbäder sind die bei allgemeinen Leiden empfohlenen Mittel, Compresse oder Binden und Lokalbäder bilden den ganzen therapeutischen Satz für örtliche Leiden. Die Binden müssen um so öfter (bis alle 5 Min.) gewechselt werden, je hartnäckiger das Leiden ist, aber auch wo sie blos kühlen sollen, immer trocken bedeckt sein.

Vorschriften für einzelne Fälle sind:

Indigestion: Leibbinde, 1—2 stündlich gewechselt, Morgenspaziergänge, reizlose, regelmässige Diät, bei akuten Fällen Sitzbäder.

Verstopfung: Dasselbe, — auch reichliche Klystiere.

Diarrhoe, Ruhr, Cholera, (das ist dem Verf. Alles gleich): gleich im Anfange Leibbinde und Klystier, erstere nöthigenfalls $^1/_4$—$^1/_2$ stündlich zu wechseln, Sitzbad, obgleich dies nicht so wichtig ist, als häufiger Bindewechsel, möglichst beschränkte und einfache Kost.

Uterus-Blutung: nicht Eis, sondern sehr nasse und kalte Umschläge, alle 5′ erneuert, und trocken bedeckt, um Reaktion herbeizuführen und die Schwäche nicht zu vermehren.

Syphilis heilt der vielerfahrene *Schildbach* (6, a), und zwar die constitutionelle, mit Wasser und Merkur oder Jodkali, und hat, entgegen der *Scharlau*'schen Behauptung, dass sie nie gründlich durch Wasser zu heilen sei, die primäre Syphilis stets blos durch Wasser und Diät, in 4—6 Wochen geheilt, auch nie Rückfälle entstehen sehen. Dafür heilt *Scharlau* seine Syphilitischen mit zauberhafter Schnelligkeit, denn bei 3100 Fällen begann die Heilung nie vor dem 14. Tage und war in 96 % nach 3 Wochen, also wohl eigentlich binnen 8 Tagen vollendet.

Säufer-Diliriem heilt *S.* statt mit dem von ihm gänzlich verworfenen Opium mit täglich 3—4 Vollbädern nebst Uebergiessung, bei eintretendem Schlafe mit Umschlägen auf den Kopf, chronisches *Asthma* (aus Congestion nach der Lunge entspringend) mittelst nassen Einpackungen und Abreibung nebst täglichen 4 Sitzbädern von 2 Minuten und 12—13° R., in schlimmen Fällen mit Duschen, später Vollbad; in 3—4 Monaten soll Genesung erfolgen.

Digitized by Google

Bei *Epilepsie*: kalte Umschläge, nasse Einpackung und Abreibung, mehrere Sitzbäder von 2 Minuten und 12—13° R., Nachmittags ein Vollbad!

Bei *apoplektischen Lähmungen*: nebst Elektrizität und gymnastischen Uebungen: des Nachts nasse Einpackung der untern Körperhälfte.

Bei *Uterus*-Schwellungen und Senkungen: allgemeine Duschen, Strahldusche gegen die Schenkelbeuge, den untern Theil des Bauches und das Heiligenbein, Scheiden- oder Mastdarmdusche, Sitzbrause, Sitzbäder 3—7 Min. von 14° R., zum Schlusse allgemeines Vollbad, statt der allgemeinen Dusche.

Bei *Tumor albus*: Duschen und Compression durch wollene Binden.

Ausführlicher geziemt es uns, des vielerfahrenen *Richter* lichtvollen Darstellungen der *Unterleibsleiden* zu folgen, und zwar umfassender desshalb, weil selbe mit aller wissenschaftlichen Klarheit und sine ira et studio so vortrefflich hinsichts ihrer hydriatrischen Behandlung dargestellt sind (Lttr. Nro. 9 Hft. 2).

Eine mangelhafte respiratorische Thätigkeit der Lunge und einen gewissen Nachlass der Hautthätigkeit hat R. als Hauptursache der Entstehung und Steigerung der Abdominalplethora erklärt. Die Wasserkur besitzt, wie kein Medikament, Mittel, welche beiden abnormen Funktionen gleichmässig zu steuern im Stande ist, und zwar mittelst seiner mildesten Applikation, der *nassen Einreibung*.

Die Primärwirkung derselben trifft das Hautnerven-System, reflektorisch aber sofort auch die Nerven der Lunge, wodurch diese zu tiefen, kräftigen Inspirationen, d. h. zu einer erhöheten Aufnahme von Sauerstoff, und massenhafterer Umgestaltung des venösen in arterielles Blut bestimmt werden. Es zeigt sich sogleich eine behagliche Wärme, eine wohlthätige Veränderung des Allgemeingefühles (auch durch Abgang von mehr Blähungen).

Der sogleich nach dieser Prozedur angelegte Neptunsgürtel comprimirt und erwärmt den Unterleib gleichmässig, ist für die vegetative und vitale Sphäre der Unterleibs-Organe und die dabei betheiligten mechanischen und chemischen Vorgänge von grosser Wichtigkeit. Die dann folgende Bewegung im Freien bewirkt raschere Reaction, einen Nachlass des durch die Kälte bewirkten Gefässkrampfes, und vermehrte Anfüllung der äussern Blutgefässe; folgerichtig müssen dadurch die Blutgefässe des Unterleibs bis zu einem gewissen Grade entleert, und frei werden von der krankhaften Stockung, diese beginnen ihre normale Thätigkeit zu üben, — und zum ersten Male oft nach langen Jahren zeigt sich das Gefühl des Hungers!

2—3 Gläser Wasser dabei getrunken, beschleunigen die Metamorphose und die Ausscheidung, die Anbildung etc.; es folgt dann zum Frühstücke Weissbrod, Obst, wobei man nicht seinem Appetit folgen, sondern eine bestimmte Portion fortsetzen soll.

Bei Stuhlverstopfung ein Kaltwasser-Klystier, das bei chronischer Leibesverstopfung deshalb sichersten (?) Erfolg gebende Mittel, weil das kalte Wasser einfach nur die natürlichen Funktionen des Mast- und Dickdarms, d. h. die Contraction der entsprechenden Muskeln und die Absonderung der Schleimhaut fördert. Sobald Stuhl ohne diese Nachhilfe eintritt, ist sie nicht mehr geboten.

Dann folgt ein Sitzbad von 12—16° R., wofür das richtige Temperaturmass dadurch gefunden wird, dass man den durch frühere Untersuchung als normal bekannten Puls und seine Athemzüge vor dem Eintritte ins Sitzbad genau misst; hat der Puls nach 5 Minuten Sitzbades mehr als 12 Schläge in der Minute verloren, so war das Wasser zu kalt, und muss das nächste Mal um 1 bis 3° Grad erhöht werden; ist der Puls dagegen nicht ganz 12 Schläge abgenommen, so ist die Temperatur des Wassers künftig zu erniedrigen.

Die Athemzüge müssen in der Minute um 4—6 zunehmen, sie gewinnen aber oft 10—12; durch zeitweise Wiederholung dieser Untersuchungen wird die Temperatur der jedesmaligen Sitzbäder regulirt.

Der gute Erfolg der auf solche Weise richtig gewählten Temperatur des Wassers lässt sich am besten mittels des Uroskops beweisen; 100 Grammes des nach dem Bade entleerten Urines werden um 4 bis 5 Grade gewinnen — gegen den vor dem Bade entleerten.

War das gewählte Badewasser zu warm, so ist die Ziffer am Uroskop eine geringere, war es zu kalt, ist sie eine höhere.

Verf. ist durch viele Erfahrungen belehrt, die Temperatur lieber zu hoch zu greifen, als zu nieder; letztere ziehen manche wesentliche Nachtheile nach sich, besonders durch plötzlich auferlegte körperliche und geistige Anstrengung oder durch Verdruss, Diätfehler und Erkältung.

Bei zu nidriger Temperatur des Wassers wird dem Organismus zum *Ersatze* der verlorenen Wärme eine gesteigerte Reaktion auferlegt, wobei sein Nervensystem ebenso tief erschüttert, als seine materielle Metamorphose intensiv erregt wird. Der Appetit wird unverhältnissmässig gesteigert behufs Beschaffung der zur Metamorphose nöthigen Stoffe; es können daher die noch schwachen Unterleibsorgane die ihnen aufgebürdeten Massen nicht bewältigen, es entstehen desshalb unausgesetzt Indigestionen mit ihren Folgen.

Digitized by Google

Es wird dadurch das Blut mit überflüssigen Nährstoffen beladen, und diese zeigen sich dann als zu frühzeitige Hautausschläge; und bei dem zu frühen Auftreten dieser Ausschläge darf man mit ziemlicher Sicherheit auf einen Fehler der Kur, entweder zu niedrige Temperatur des Wassers, oder zu lange Dauer oder zu ofte Wiederholung der einzelnen Prozeduren schliessen.

Das Nervensystem wird durch zu grosse (relativ oder absolut) Kälte des Wassers zu beweglich, zu impressibel; der Kranke wird sehr reizbar, erkältet sich bei jedem Witterungs-Wechsel, ist leicht verstimmt, leicht ermattet, unfähig zu körperlichen und geistigen Anstrengungen.

Die *Dauer* des Sitzbades bestimmt sich durch die Pulsschläge und Athemzüge; so lange die Zahl der Pulsschläge noch nicht wieder diejenige vor dem Sitzbade erreicht und die der Athemzüge auf die vor dem Bade zurückgegangen ist: so lange übt das Bad die von ihm erwartete Wirkung, diess dauert 15—45 Minuten. (Anfangs natürlich fängt man mit einem Sitzbade von 15 Minuten an). Lässt später das Sitzbad in 12—15 Minuten dessen Wirkung schon nach, so ist es gerathen, anstatt einer unmässigen Verlängerung desselben, lieber immer frisches Wasser von der anfänglichen Temperatur zuzuschütten, oder es von 5—10 Min. auf 5 Minuten zu unterbrochen, und dann wieder fortzusetzen, oder den Kranken in die trocknen Sitzwanne setzen zu lassen, und die zu seinem Bade benöthigte Menge Wassers über seinen Unterleib eingiessen zu lassen, als gleich Anfangs zu einer niedrigeren Temperatur zu greifen.

Bleibt die Reaction im Sitzbade zu lange aus, d. h. hebt sich der verminderte Puls nach 15—20 Minuten Dauer des Bades noch nicht wieder, oder sinkt vielleicht gar noch unausgesetzt bis zu dieser Zeit, so führt eine Abreibung vor dem Sitzbade die Reaktion schneller herbei.

Erwärmt sich der Kranke nach dem Sitzbade sehr schwer, bleibt der Puls längere Zeit klein, zusammengezogen, dann wird ihm unmittelbar nach dem Sitzbade eine Abreibung nöthig, um eine kräftige Reaktion einzuleiten.

Die Circulation störende Kleidungsstücke, wie Halsbinde, Knieriemen, Bruchbänder etc. müssen während des Sitzbades vermieden werden, ebenso leidenschaftliche Unterhaltung und Tabakrauchen; man lege während des Sitzbades den nassen Turban auf, d. h. ein nasses 2—3 Mal um den Kopf gewundenes Tuch, besonders Kranken mit Schwindel und Ohrensausen, an Congestion nach dem Kopfe Leidende.

Das Abtrocknen der dem Sitzbade ausgesetzt gewesenen Theile geschehe bei Kranken, die sich leicht wieder erwärmen, nur flüchtig, wo diess der Fall nicht ist, werden die Theile mittelst des Trockentuches stärker frottirt. Leiden Kranke sehr an kalten Füssen, so ist es ihnen sehr zuträglich, ihre Sohlen während der letzten 5 Minuten im Sitzbade durch die flache Hand des Dieners unausgesetzt aus dem Sitzbadewasser reiben, und dann stark frottiren zu lassen.

Verf. versichert, dass alle diese Rücksichtnahme das rasche und sichere Gelingen der Kur verbürgen.

Nach dem Sitzbade: Anlegung der Leibbinde (ein nasses, den ganzen Unterleib deckendes Tuch, darüber 2 trockene Binden), dann zieht sich der Kranke so rasch als möglich an, macht eine Promenade von etwa eine 1 Stunde, und trinkt auf derselben 2—4 Glas Wasser (à 4—5 Unzen).

Verf. erklärt die Wirkung des Sitzbades also: die Kälte contrahirt die contractilen Unterleibs-Organe, wodurch aus den Gedärmen sich nach unten und oben viele Gase entleeren und Urin ausscheidet. Diese gewinnen dadurch soviel Spannkraft, um das in ihnen stockende Blut zum raschen Umlauf zu bewegen — wesentliche Vortheile der Sitzbäder vor allen andern Kurmethoden.

Besonders ist es die Entleerung des Bluts aus den Unterleibs-Organen, was dem Kranken das Gefühl der Leichtigkeit nach dem Sitzbade verleiht, den Kopf frei macht, und seine Stimmung und Kräfte hebt. Durch die folgende Reaktion hebt sich die Thätigkeit aller betroffenen Organe, Absonderung, Verdauung, Neubildung der Organe und des Blutes selbst; der Appetit wird vermehrt bemerklich wegen des grösseren Verbrauches organischer Theile zum Wiederersatz der verlornen Wärme und zum Wiederersatz der sich consumirenden Organe.

Nach Angabe der diätetischen Regeln, welche Patient während der Wasserkur zu beobachten hat, die von den gewöhnlichen rationellen nicht abweichen, folgt nun die *nasse Einpackung*.

Nach 8 bis 14 Tagen, während deren der (Unterleibs-) Kranke die angegebene Wasserkur gebraucht, und wenn er sich dadurch erleichtert und gekräftiget fühlt, wird er Morgens Früh nass eingepackt, und liegt bis zur völligen Erwärmung, namentlich der Füsse, in Einpackung, wobei alle 10 Minuten das nasse Kopftuch zu wechseln ist.

Nach erfolgter vollständiger Erwärmung folgt ein abgeschrecktes Halbbad von der oben für Sitzbad ausführlich angegebenen Temperatur. Im Augenblick, wo Patient sich in die Wanne setzt, wird er mit 1—2 Eimer kaltes Wasser

Digitized by Google

über Kopf, Nacken, Schultern und Rücken übergossen, und diese Uebergiessung bis zur Beendigung des Bades alle 5—8 Minuten wiederholt. Während des Bades reibt sich Patient die Waden (besonders bei krampfhaftem Ziehen in denselben), den Unterleib und die Brust, während er im Rücken vom Diener tüchtig mit nassen Händen frottirt wird.

Bei nicht vollständiger Erwärmung des Kranken (fehlender oder mangelhafter Reaktion in den Unterleibsorganen) wird die Einpackung auf andre Art vorgenommen; man legt das 6 Fuss lange und breite nass gemachte Einpacklacken auf die Hälfte zusammen, umwickelt den Kranken damit von den Achselhöhlen bis zu den Knieen, wickelt ihn dann in die wollenen Decken und bestopft ihn dann ringsum mit dem Bette. In $1^1/_2$ bis 2 Stunden erfolgt nun völlige Erwärmung, und nach der Einpackung wird ein abgeschrecktes Bad gegeben, wie oben angegeben.

Häufig wird später Nachmittags ein zweites Sitzbad nöthig, und die dadurch wegfallende Abreibung geschieht Abends vor Schlafengehen, wird jedoch bei Beunruhigung der Schlafes dadurch sogleich wieder ausgesetzt.

Unterleibskranke vertragen das Schwitzen in wollenen Decken mit nachfolgendem Vollbade anfangs gar nicht, später nur unter den grössten Cautelen. Nicht zu entbehren ist dasselbe aber (als intensiv die organische Metamorphose erregender Eingriff) bei torpiden Subjekten mit Degenerationen in den Abdominalorganen, darf jedoch auch da nicht früher angestellt werden, als bis die Kranken einige Male freiwillig in der Nacht geschwitzt haben, und sich dadurch nicht ermattet, sondern im Gegentheil erleichtert fühlen.

Anfangs lässt man nur einen um den andern Tag schwitzen, und an dem freien Tage die Douche 1 bis $1^1/_2$ Stunden nach dem Sitzbade am Morgen Anfangs 2 Minuten lang brauchen.

Als ein gutes Zeichen kann es angesehen werden, wenn ausser dem behaglichen Gefühle beim Kranken auch deutlich wahrnehmbare Erscheinungen der Abnahme der Unterleibsstörungen namentlich auch bei Schwinden der krankhaften Fett-Ablagerung das Körpergewicht zunimmt.

Zu vollkommenem Gelingen einer solchen Kur gegen Unterleibsleiden ist eine Dauer von mindesten 3 Monaten (oft auch noch länger) erforderlich.

Verf. erklärt — gewiss auch unbestritten — die Wasserkur gegen Unterleibsleiden nicht allein als die wirksamste, (Arzneien vermögen da gar nichts), sondern auch als die allein wirksame.

Verjüngung des Blutlebens, Steigerung der unterdrückten Sekretionen, Ausschlackung des Blutes, Contraktion der Unterleibs-Gefässe, Freiwerden der Funktionen derselben, möglichster rascher Umsatz und regelmässige Ernährung — diess sind die Hebel, welche die Heilung herbeiführten.

Ueber die Heilung hysterischer *Nervenleiden* hat sich bekanntlich der berühmte Frauenarzt Dr. *Scanzoni* in Würzburg ausserst günstig für die Wasserkur ausgesprochen; bei unzureichend bleibenden innerer medikamentöser Behandlung derselben räth derselbe dringendst zur methodischen Anwendung der Kälte, und zwar gestützt auf eine namhafte Anzahl von derlei Heilungs- und Krankengeschichten. Neu belebt und gestärkt kehrten viele Hysterische, denen eine medicamentöse Heilung gar keine Linderung gebracht, aus den Wasser-Heilanstalten zurück; selbst den Seebädern zieht *Scanzoni* die Wasserkur bei Hysterischen vor, und erklärt deren so treffliche Wirkung aus der durch sie eingeleiteten Nutritionsveränderung des peripherischen, und mittelbar auch des centralen Abschnitts des Nervensystems.

Mit Recht hält es daher *Richter* für auffällig, warum *S.* selbst bei einer so entschieden behaupteten günstigen Wirkung der Wasserkur doch andre Mittel anräth, denn wozu dann erst umwirksame Mittel gebrauchen, und nicht gleich das unfehlbar wirkende? Und wie fragt *R.* ferner, können andre Aerzte nach einer solchen entschiedenen, Anerkennung der Wasserkur durch Autoritäten, statt derselben immer noch unwirksame Mittel (ätherische Tropfen etc.) geben? Allerdings wird zugegeben, dass solche Medicamente in einzelnen hysterischen Anfällen wirksam sind durch Ueberreizung des ganzen Nervensystems oder durch vorübergehende Lähmung (Reizungsunfähigmachen) des Gehirnes und Rückenmarks, aber der geringe Gewinn, den solche Einwirkungen vorübergegend zuweilen bringen mögen, wird hundertfach aufgehoben durch den Nachtheil, den sie schliesslich im Ganzen stets hervorrufen, indem sie das Nervensystem noch reizbarer machen, als es vorher war.

Bezugs der Heilung des ganzen hysterischen Allgemeinleidens müssen wir auf die Schrift von *R.* selbst verweisen; hier sei nur einiger hysterischer Zustände gedacht, welche *R.* mittelst Wasser schnell und sicher heilte: nämlich

Die *Migraine*; bei den Vorboten öfters Wechseln der Leibbinde, (halbstündlich) und ein kaltes *Lavement*; bei schon vorhandener: Abreibung mit triefend nassem Lacken nach vollkommener Erwärmung, aber hintenher kein Spaziergang, sondern ruhig im Bett liegen, und Wiederholung derselben Prozedur nach $^1/_2$ oder

Digitized by Google

1 Stunde. In 2—3 solcher Prozeduren ist die peinigende Migraine, sonst 24 bis 48 Stunden dauernd, auf 2 bis Stunden verringert und keine Spur von getrübtem Allgemeinbefinden, oder Mattigkeit bleibt zurück.

Magen- und Kolikschmerzen Hysterischer verschwinden fast augenblicklich durch ein Sitzbad mit nachfolgender Abreibung und Erneuerung der Leibbinde.

Zuckungen werden durch eine Abreibung beruhiget, der, wenn die Krämpfe heftig waren, eine nasse Einpackung mit abgeschrecktem Bade folgt.

Bei Starrkrämpfen und Ohnmächten wasche man unter starkem Reiben Arme und Füsse mit kaltem Wasser, unterlässt aber jede intensive Prozedur. Nachdem die Glieder wieder beweglich und das Bewusstsein zurückgekehrt: nasse Einpackung und darauf folgende Abreibung.

Die in verschiedenen Körpertheilen vorkommenden Schmerzen werden durch unausgesetzte kalte Umschläge und später die Douche beseitigt, wobei es einer genauen Kenntniss des Ursprungs und Verlaufs der betreffenden Nerven bedarf, um den Strahl der Douche mit Erfolg auf die richtige Körperstelle zu leiten.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

in der Heilgymnastik

von

Sanitätsrath Dr. EULENBURG

in Berlin.

Auerbach. Ueber Muskelcontractionen durch mechanische Reizung am lebenden Menschen. (Med. Central-Zeitung 1860. Nr. 87).

Auerbach führt folgende Thatsachen an: führt man gegen irgend einen Muskel einen Schlag aus, so zuckt der Muskel, und zwar ist es eine einzige rasche Zuckung; trifft der Schlag nur einen kleinen Theil der Längsausdehnung des Muskels, so contrahirt sich gleichwohl der ganze Muskel; trifft der Schlag nicht die ganze Breite des Muskels, sondern nur eine grössere oder kleinere Gruppe von Bündeln, so contrahiren sich nur die getroffenen Bündel, aber auch in ihrer ganzen Länge. Die Schläge brauchen gar nicht stark zu sein, in günstigen Fällen bringen im Gegentheil schwache Schläge Erscheinung am eclatantesten zu Gesicht. Wenn man mit Plessimeter und Hammer percutirt, so hat man eine vortreffliche Methode, die erwähnten Contractionen in der ganz legitimen Form der Zuckung hervorzurufen.

Man erkennt diese Zuckungen 1) am Muskel selbst durch Formveränderungen, welche sich nach beiden Ansatzpunkten hin erstrecken und 2) daran, dass die Glieder durch die Zuckung plötzlich bewegt werden.

A. wurde beim Percutiren der Brust auf diese Erscheinung aufmerksam. (An blossgelegten Muskeln von Thieren sind mechanisch erregte Zuckungen schon von *Schiff* beobachtet worden, und wie Referent meint, auch von *Ludwig*). *A.* führt die von ihm beobachteten Contractionen beim Percutiren mit dem Hammer ohne Plessimeter aus, und sucht dieselben wissenschaftlich zu deuten. Er weist die Idee zurück, dass sie eine Reflexwirkung seien.

Demnächst erörtert *A.* die Frage, ob die durch den Schlag getroffenen Nerven die Vermittler dieser Zuckungen sein, oder ob die letztern unmittelbar durch Muskelirritabilität bedingt seien.

Ohne auf das schwierige Kapitel der Muskelirritabilität einzugehen entscheidet sich *A.* für die Wahrscheinlichkeit, dass diese Contractionen neuromusculär sind. Zu dieser Annahme wird *A.* bestimmt durch die Untersuchungen von *Schiff*, wonach die Muskelirritabilität sich nicht in eigentlichen Zuckungen, sondern in der von *Schiff* sogenannten *idiomuskulären* Contraction äussert. *Schiff's* Beobachtungen sind seitdem von *Funke* und *E. H. Weber* bestätigt worden. Diese Physiologen haben ihre Versuche an der Leiche eines Hingerichteten gemacht. *Funke* leitet die nach mechanischer Reizung auftretende begrenzte wulstartige Contraction vom allmäligen Absterben der Muskelnerven nach dem Tode

Digitized by Google

her. *A.* weist nach, dass die idiomusculäre Contraction dem lebenden und ganz normalen Organe zugehöre und dass sie neben der gewöhnlichen als Zuckung auftretenden Contraction in denselben Theilen gleichzeitig vorkomme.

A. hat auch die dritte von *Schiff* beobachtete *wellenförmige* Bewegung der quergestreiften Muskelfaser nach mechanischer Reizung, neben der idiomusculären Contraction am lebenden Menschen wahrgenommen. Diese Thatsachen scheinen, wie *A.* ausführt, ein neues Licht zu werfen auf gewisse Heilwirkungen der *schwedischen Heilgymnastik*, in der die Hackungen und Klopfungen der Muskeln eine Rolle spielen. Bis vor Kurzem nun bot die Physiologie keinerlei sichere Stützpunkte für die Erklärung einer nützlichen Wirkung dieser Manipulation. Wenn aber das Klopfen Zuckungen des Muskels veranlasst, so ist es in der That eine Reizung des Organs, wie man aus dem funktionellen Effekte ersieht. Die Methode enthält hierin eine Analogie mit der Faradisation, bei welcher die künstlich hervorgerufenen Contractionen gewiss eine bedeutende Rolle spielen. Zwar ist es wahrscheinlich, dass bei der Anwendung der Elektrizität der Heilerfolg nicht von den künstlichen Zuckungen allein abhängt; denn auch der constante Strom, welcher an sich, wenigstens in der Regel, keine Zuckungen bedingt, vermag die erloschene Erregbarkeit wieder herzustellen, und nach *Duchenne* soll sich unter Anwendung der Elektrizität die Ernährung der Muskeln schon heben, bevor noch die elektromuskuläre Erregbarkeit wieder hergestellt ist. Allein sobald die letztere einmal vorhanden ist, müssen wohl die künstlichen Contractionen nach dem Prinzipe der Stärkung durch Uebung bedeutend zur Heilung beitragen und die Erfahrung stimmt hiermit überein. In dieser Beziehung können die Klopfungen als ein Surrogat der Faradisation betrachtet werden; wenigstens scheint hiermit ein Gesichtspunkt gewonnen zu sein, um diese Sache einer neuen Prüfung zu unterwerfen.

Dr. *Heinrich Ebner.* Die Contracturen der Fusswurzel und ihre Behandlung. Stuttgart 1860. Bei Gebr. Mantler. (Gr. 8. S. 84. mit 3 lithographirten Tafeln).

Verf. liefert in dieser Schrift eine willkommene Zusammenstellung „der wichtigsten Punkte über die Lehre der Contracturen der Fusswurzel bezüglich der anatomischen Verhältnisse, sowie der pathologischen Anatomie und zwar zum Theil wörtlich aus der Literatur angeführt."

Wir finden namentlich nebst vielen Ansichten früherer Autoren auch die der neuesten Zeit angehörigen in *Henke's* Zeitschrift für rationelle Medizin Bd. 7 und 8 veröffentlichten Arbeiten *Henke's* ausführlich benutzt.

Beiläufig gestattet sich Referent die Berichtigung, dass der Verfasser der vom Dr. *E.* citirten „Pathologie und Therapie der Muskellähmung, Weimar 1858", nicht *Friedreich*, sondern *Friedberg*, heisst. Der Verf. dieses anerkannt tüchtigen Werkes ist Docent an der Berliner Universität. In der Therapie, die nur kurz abgehandelt ist, werden *Dieffenbach's* Ansichten als immer noch maassgebend angeführt.

Unter den Indicationen führt Verf. nächst der Tenotomie, resp. brisement forcé und mechanischen Apparaten auch pag. 72 und 73 an: Reduction des Fusses in seine normale Stellung durch Manipulation und „Wiederherstellung der Gebrauchsfähigkeit, Stärkung der geschwächten, beziehungsweise gelähmten Muskeln durch *Heilgymnastik*, Elektrizität, kalte Bäder und etwa auch durch aromatische Einreibungen." „Die Manipulationen werden in ganz systematischer Weise jeden Tag mit den verkrümmten Füssen vorgenommen, nachdem denselben jedesmal ein warmes Fussbad vorausgeschickt worden ist. Die Manipulationen müssen je nach dem Einzelfalle besonders modificirt werden, und bringen wir es auch bei complizirteren Fällen nach verhältnissmässig kurzer Zeit so weit, dass wir durch *Einrenkung* der einzelnen *dislocirten Knochen* die gerade Stellung momentan bezwecken können."

„Gegen die Mitte oder das Ende der Kurzeit werden aber kalte Douchen, die verschiedensten *gymnastischen Uebungen*, theils *active*, theils *duplicirte* und *passive* vorgenommen und dies ganz besonders bei Lähmungen, wo natürlich die *Elektrizität* ebenfalls eine Hauptrolle spielt, obgleich bei diesen letzteren die Resultate im Allgemeinen sehr ungünstig sind."

Dies, sagt Verf., sind im Ganzen die Grundsätze nach denen er die Difformitäten des Fusses behandelt.

Im Allgemeinen kann sich Ref. mit diesen Grundsätzen nur einverstanden erklären, ohne jedoch darin mit Verf. darüber einzustimmen, dass bei paralytischen Fuss-Deformitäten die Resultate sehr ungünstig seien. Nach meiner Erfahrung ist gerade Paralyse die häufigste Ursache der verschiedenen Klumpfussformen (s. meine Abhandlungen in *Virchow's* Archiv Bd. IX. Hft. 4.: „Ueber Muskel-Paralyse, als Ursache der Gelenkverkrümmungen", und im Journal für Kinderkrankheiten von *Behrend* und *Hildebrand* 1858. Bd. 1 und 2: „Einiges über die Pathologie und Therapie der Deformitäten des Fusses.") Dieser ätiologischen Ansicht stimmen auch andere, wie *Bouvier*, *Friedberg* zu. Und ich kann versichern, dass ich bei paralytischen Klumpfüssen mich der günstigsten Resultate zu erfreuen habe. Es hängt selbstverständlich der günstige Erfolg davon ab, dass die Behandlung frühzeitig unternommen wird. Wenn die ge-

Digitized by Google

lähmten Muskeln vollständig atrophirt und degenerirt sind, dann freilich muss man auf eine vollständige Heilung, d. h. Wiederherstellung einer Funktion von Muskeln, welche nicht mehr existiren, verzichten. In solchem Falle wird man sich begnügen, mittelst der Tenotomie und der Mechanik die Form des Fusses wiederherzustellen, wodurch immer noch dem Kranken ein höchst dankenswerthes Resultat erwächst.

Uebrigens steht dieses Urtheil des Verf., das mich zu vorschneller Bemerkung veranlasste, im Widerspruch mit einer anderen, Seite 70, der besprochenen Schrift vorhandenen Aeusserung des Verf., die ich mir noch anzuführen gestatte: „Es ist der *Gymnastik*, hier namentlich der *localisirten*, der sogenannten *Heilgymnastik*, nachdem durch die Tenotomie und die geeigneten mechanischen Mittel die normale Fussstellung erzielt ist, ein nützlicher Einfluss auf die gedehnten, in ihrem Tonus veränderten und theilweise fettig entarteten Muskeln nicht abzustreiten, aber eine eigentliche Reduktion in die normale Stellung kann hiervon allein gewiss nicht erwartet werden. Als ersteres Unterstützungsmittel, wenn die Reduction im Gange ist, verdient die Inductions-Elektrizität hier angeführt zu werden, mit Specialisirung der verschiedenartigen Fälle und Berücksichtigung der hauptsächlich afficirten und veränderten Muskelpartien. Die Elektrizität, bei auf Paralyse beruhenden Difformitäten nach der Reduction, so wie auch die localisirte Gymnastik, sind hauptsächlich Heilmittel."

Piorry. Beobachtung eines sehr alten Muskelschmerzes, rasch geheilt durch die *Massage* (im Hospital de la Charité zu Paris). Gaz. des hôpitaux 1860. Nro. 49.

Ref. hat in seinem vorjährigen Berichte die günstigen Erfolge der Massirung bei Verstauchung mitgetheilt, welche Dr. *Eleaume* durch das Dr. *Lebâtard*'sche Verfahren erzielt hat. An dieses schliesst sich die *Piorry*'sche Beobachtung hinsichtlich ihres günstigen Erfolges an, und dürfte daher für Practiker von Interesse sein:

H. *P.* Arbeiter, unverheirathet, 62 Jahre, kommt am 3. Februar 1860 in die Charité zu *Piorry*. Patient ist klein, noch kräftig, von gut entwickeltem Muskelsystem. Im Alter von 14 Jahren hatte er den Typhus überstanden. Seitdem hatte er häufig, (5 oder 6 mal) in Zwischenräumen von mehreren Jahren, Anfälle, angeblich von Gehirn-Congestionen, welche nach anstrengender Landarbeit im Sommer eintretend, sich durch Schwere des Kopfs, Zerschlagenheit der Glieder, erschwerte Sprache und absolute Unmöglichkeit, weiter zu arbeiten, charakterisirten. Durch einen Aderlass verloren sich diese Zufälle sofort.

Im Juni 1858 empfand er bei der Arbeit plötzlich an der innere oberen Seite des rechten Oberschenkels einen lebhaften Schmerz, der ihn längere Zeit bei der Arbeit hinderte, im September sämmtliche Bewegungen der Beine hinderte, und sich zu einem so unerträglichen Grade steigerte, dass er in die Charité aufgenommen werden musste. Nach einem Vesikator trat anfangs Erleichterung ein, die Schmerzen kehrten aber wieder und veranlassten den Kranken in seine Wohnung zurückzukehren. Nach Verlauf eines Monates ging er ins Hôpital Necker. Hier wurden zu 3 verschiedenen Zeiten an dem Sitze des Schmerzes (innere Fläche des rechten Oberschenkels) Streifen gebrannt.

Im Juni 1859 ging er in's Hôtel-Dieu auf *Trousseau*'s Service, wo er 52 Tage verblieb. Zahlreiche Schwefelbäder, und zugleich subcutane Injectionen von Atropinium sulphuricum-Lösung verschafften nur vorübergehende Erleichterung. Nach 52 Tagen schickte man den Kranken in die chirurgische Station. Von da kam er wieder auf die innere Station zurück, trat aus, blieb vom September bis December zu Hause, während welcher Zeit er Schwefelbäder fortgebrauchte.

Im December 1859 wieder zur Charité bei Dr. *Briquet*. Hier verschaffte die Faradisation einige Erleichterung. Entlassen in's Maison de convalescence de Vincenne. Beim Austritte aus diesem Hause war der Schmerz so heftig, wie je, und hinderte ihn an jeder Thätigkeit.

Am 3. Februar 1860 kam er zurück zur Charité, Service *Piorry*. Die Schmerzen, cessirend bei unbeweglicher Lage, traten bei der geringsten Bewegung ein, auch nach passiven Bewegungen. Auch die vorsichtige Berührung ward schwer ertragen. 4—5 Querfinger vom aufsteigenden Aste des Sitzbeines nach dem Verlaufe der Corde, welche die obere Partie des grossen Trochanter unter der Haut bildet, fühlt man eine breite und so tiefe Depression, dass man der Quere nach einen Bleistift einlegen kann. An dieser Stelle will Patient den Schmerz am lebhaftesten empfinden. — Am 4. Febr. kleines Vesikator. 5. Febr. Das Vesikator wird mit Morphium muriatic. verbunden. Unbedeutende Erleichterung. 8. Febr. Injection von 4 Tropfen Atropin. sulph. mittelst der *Pravaz*'schen Spritze. 9. Febr. Noch ein Vesikator, Verband mit Morphium. Ungenügender Erfolg.

Hierauf entschloss sich *Piorry* am 12 Febr. zur Anwendung der Massage: der rechte Oberschenkel wird in starke Adduction gebracht und zugleich nach aussen vertirt, so dass der Adductor magnus stark gespannt ist. In dieser Stellung klopft (frappe) *P.* wiederholt und ziemlich heftig auf das Niveau der schmerzhaften Partie. Dann knetet er (pétrit) dieselbe Stelle immer

Digitized by Google

mit einer gewissen Kraft. Dieses Manoeuvre verursachte dem Kranken heftige Schmerzen. *Aber unmittelbar darauf erklärt Patient, dass die noch eben zuvor wegen Schmerzes unmöglichen Bewegungen sich fast frei ausführen liessen und verlangt am folgenden Tage selbst die Massage.*

Am 16. Februar bei der Visite steht der Kranke auf und geht vor den Zuhörern im Saale einher.

Am folgenden Tage ist das Befinden noch besser. Die Schmerzen sind seit der ersten Massage nicht wieder gekehrt. Den 7. März fordert Patient seine Entlassung. Er war 5mal massirt worden.

Piorry erklärt: Nach den vielen vergeblichen Behandlungsmethoden blieb man bei der Ansicht, dass das Uebel ein chronischer Rheumatismus sei, und betrachtete es als unheilbar. Die Dauer der Schmerzen und ihre Heilung durch die Massage liessen vermuthen, dass es sich hier um eine Ruptur einiger Muskelfasern und vielleicht einiger aponeurotischer Fasern handelte. Es hatten sich vielleicht in Folge einer fehlerhaften Narbe Adhäsionen gebildet; vielleicht war ein Nervenzweig mit in das Nervengewebe verwachsen. Durch die mittelst der Massage ausgeübte Gewalt seien die Adhäsionen zerrissen, und der primitive Zustand zurückgeführt worden.

Der lineäre Eindruck, von welchem oben die Rede war, konnte schon nach Applikation der ersten Massage nicht wieder aufgefunden werden. Dieser Umstand in Verbindung mit der prompten Heilung so inveterirter Zufälle gibt der *Piorry*'schen Erklärung einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit.

Behrend und *Hildebrand*. Journal für Kinderkrankheiten. 1860. Heft 9 und 10. S. 318.

Kneten und Bewegung als Mittel gegen Zellgewebsverhärtung.

Ein nicht in voller Reife geborenes Kind zeigte ein sehr auffallendes Sklerem: die Haut war kalt, hart und steif und das Kind war schwächlich. Es ward verordnet: 2stündlich ein aromatisches warmes Bad, in welchem das Kind mit den Fäusten gelinde gedrückt wurde, gleichsam als sollte das Fleisch weich geknetet werden. Dieses Kneten dauerte volle 10 Minuten, und während dieser Zeit wurden auch die Arme und Beine des Kindes hin und her bewegt. Dann wurde das Kind in Flanell gewickelt und warm zugedeckt. Wiederholt wurde warme Milch eingeflösst, da das Kind nicht saugen konnte. Durch beharrliche Fortsetzung dieses Verfahrens gelang die Beseitigung des Sklerems und die Erhaltung des Kindes.

Frey, J. J. Dr. Die Behandlung der Lähmungen und Verkrümmungen etc. Zürich 1860. kl. 8. S. 102.

Verf. gibt in der Vorrede als den Zweck seiner Schrift den an, den Aerzten eine fassliche Darstellung und Würdigung der in der Orthopädie angewendeten verschiedenen Heilmethoden zu geben, deren er keine einzeln exclusiv angewendet wissen wolle. Nachdem Verf. beim Dr. *Eulenburg* in Berlin die Theorie und Technik der schwedischen Heilgymnastik studirt hatte, errichtete er, durchdrungen von der Wahrheit, dass methodisch und richtig angewendete Bewegungen Muskeln und Nerven stärken, in Zürich einen Kursaal für schwedische Heilgymnastik, ohne bei Behandlung der orthopädischen Krankheiten, die Galvano-Electrizität, die Tenotomie, die Mechanik und die Balneo-Therapie ausser Acht zu lassen. Verf. ist mit Recht der Ansicht, dass man nur bei rationeller Würdigung aller Heilpotenzen in Bezug auf den concreten Fall günstige Heilresultate erwarten dürfe. Es stellt sich aber doch die besondere Aufgabe, das richtige Verständniss der Heilgymnastik, die er für ein nicht zu entbehrendes Heilmittel hält, weiter zu verbreiten.

In diesem Sinne zerfällt die Schrift in 4 Abschnitte. Der erste enthält die Würdigung der mechanischen Methode, oder der Behandlung mit Bandagen und Maschinen; der zweite die Würdigung der operativen Methode; der dritte die Würdigung der galvano-elektrischen Methode. Im vierten Abschnitt endlich bespricht Verf. die Methode der schwedischen Heilgymnastik. Referent muss sich darauf beschränken, hier nur aus diesem letzten Abschnitte einiges Bemerkenswerthe mitzutheilen.

A. Allgemeine Heilgymnastische Bewegungslehre der *aktiven*, *duplicirten* und *passiven Bewegungen*.

Die *aktiven* Bewegungen sind Contractionen und Expansionen der willkürlichen Muskeln, die allein durch den Willen des muskulärthätigen Menschen ausgeführt werden. Sie wurden bis auf *Lingg* ausschliesslich betrieben, bestehen in Uebungen mit und ohne Geräthschaften. Ihre therapeutische Verwerthung beschränkt sich auf Körperhaltungspflege, also besonders als Nachkur.

Die duplicirten Bewegungen sind solche Contractionen und Expansionen der Muskeln, bei welchen ein Patient die Bewegung eines Gliedes vollführt und der Arzt einen Widerstand leistet oder wobei der Arzt die Bewegung eines Gliedes des Kranken vollführt, und Letzterer einen Widerstand anwendet.

Verf. hätte an dieser Stelle den auszeichnenden Charakter dieser Bewegungsform prägnanter hervorheben sollen. Denn der Widerstand ist doch nur die technische Form, also eine Aeusserlichkeit. Mittelst dieser Technik ist es nun aber gestattet, einzelne Muskeln oder Mus-

Digitized by Google

Muskelgruppen in eine isolirte Thätigkeit zu versetzen, ohne gleichzeitige Mitbethätigkeit ihrer Antagonisten. Dies ist mittelst der reinaktiven Bewegungen nicht möglich. Diese Eigenschaft ist nun aber für die Therapie verschiedener Krankheiten, namentlich auf orthopädischem Gebiete, von grösster Wichtigkeit, und daher die Erfindung dieser duplicirten Bewegungsformen durch den Schweden *Lingg* als eine wahre Bereicherung unseres Heilmittel-Apparates zu achten. Mit Recht hebt Verf. hervor, dass der regelrechte Widerstand, wie er zur Erreichung der localisirten Wirkungen dieser Bewegungsform erforderlich ist, durch Gewichte oder Maschinenkräfte nicht ersetzt werden könne. Die duplicirten Bewegungen zerfallen in a) duplicirt *concentrische* (der zu bethätigende Muskel geht während der Bewegung aus dem verlängerten in den verkürzten Zustand über); b) duplicirte *excentrische* (der Muskel geht aus dem verkürzten in den gedehnten Zustand über; c) doppelt duplicirte, wo abwechselnd die Muskeln durch die Bethätigung in den verkürzten und verlängerten Zustand versetzt wurden.

Eulenburg bezeichnet die duplicirten con- und excentrischen Bewegungen als „*duplicirt-active*", was allerdings als eine Vereinfachung in dem Begriffe und der Beziehung der Bewegungen zu acceptiren ist, denn es gibt am Ende nur eine Muskelthätigkeit und das ist Contraction. *Neumann* legte auf die Unterschiede der con- und excentrischen Bewegungen grossen Werth, und behauptete, dass während einer concentrischen Contraction die Gefässe, insbesondere die venösen weicheren, eine Knickung erleiden, der Blutumlauf gehemmt würde, während bei excentrischen Bewegungen das Umgekehrte Statt finde. Würde man aber den *Neumann*'schen Satz als wahr annehmen, so würden doch in der Mehrzahl der hieher zu nehmenden Krankheiten beide Arten von Bewegungsformen indicirt sein, da bei der Reproduktion Absetzung und Aufsaugung von Blastem Hand in Hand gehen. Die angiologische Wirkung der duplicirten Bewegungen besteht aber zunächst in einer starken Hinleitung des arteriellen Stroms nach dem Gewebe des erregten Muskels. Denn wenn auch der arterielle Strom während der Contraction durch Zusammenfaltung der Muskelprimitivröhren und Anschwellung des Muskelbauchs momentan gehemmt wird, so findet nachher bei der Expansion des Muskels der arteriell-capillare Strom um so energischer Statt. Bei vermehrter Capillarität ist aber auch eine starke Exosmose von Blastem und ein stark vermehrter Absatz in das Muskelgewebe eingetreten, ja es werden neue Muskelquellen gebildet und die Vermehrung der Muskelfaser bewirkt. Werden nun diese Bewegungen täglich öfters wiederholt, und wird damit Wochen und Monate lang fortgefahren, so werden atrophische Zustände der Muskeln sicherer als durch irgend ein anderes Verfahren gehoben.

Nächstdem würdigt Verf. auch den Nerveneinfluss, namentlich wie er sich durch die bei den duplicirten Bewegungen erforderliche Willens-Intention geltend macht. Es sei diese gewiss nicht gleichgültig, zumal sei bei unvollkommenen paralytischen Zuständen die Betheiligung der Nerven-Centra von Bedeutung.

Zur Ausführung dieser selbstbewussten localisirten Bewegungen ist nun neben der richtigen Diagnose des Krankheitszustandes, vor Allem die Kenntniss der physiologischen Funktion der Muskeln nothwendiges Erforderniss. Es ist daher unangemessen, wenn Laien (Turnlehrer und dgl.) sich anmassen, Knaben mittelst schwedischer Heilgymnastik behandeln zu wollen.

Nach einer kurzen Erläuterung der Technik der duplicirten Bewegungsformen an einem Beispiele kommt Verfasser zu den *passiven* Bewegungen, die er als solche bezeichnet, welche bei vollkommener Passivität eines Individuums an einzelnen Körpertheilen desselben durch alleinige Thätigkeit eines Andern (besser „eines Arztes oder heilgymnastischen Assistenten behufs eines Heilzweckes" Ref.) ausgeführt werden.

Die passiven Bewegungen sind entweder Gelenkübungen (Beugung, Reibung, Streckung, Ziehung), die vorzugsweise gegen Gelenksteifigkeiten, Muskel- und Sehnenverkürzungen angewendet werden, oder es sind Manipulationen (Wiegung, Streifung, Reibung, Klopfung, Drückung, Erschütterung etc.), über deren Wirkungsweise Verf. sich auf die *Richter*'schen Erklärungen beruft.

B. Die Ausgangsstellungen.

Der Anfangspunkt oder die Stellung und Haltung, welche Patient beim Anfange einer Bewegung inne hat, heisst die Ausgangsstellung. Es gibt 5 einfache Ausgangsstellungen: Stehen, Knieen, Sitzen, Liegen, Hängen.

Aus diesen einfachen Ausgangsstellungen werden *combinirte* Ausgangsstellungen gebildet durch veränderte Stellung der Füsse, der Arme, des Kopfes, des Rumpfes und durch Benutzung von Apparaten.

Verf. folgt hier dem vom Dr. *Eulenburg* in seinen Privat-Kursen zur leicht fasslichen Uebersicht vorgetragenen Eintheilungs-Princip. Es wäre aber zweckmässig gewesen, wenn Verf. die Grundstellung, die normale physiologische Körperhaltung in einer kurzen Beschreibung vorangestellt hätte.

Je nachdem sich die Ausgangsstellungen durch Stellungsveränderung von 2, 3 oder 4 Körpertheilen z. B. von Rumpf und Armen, oder von Rumpf, Armen und Beinen, von 3 Körpertheilen und Benutzung eines Apparates charakterisiren, gibt es Ausgangsstellungen mit binärer,

Digitized by Google

ternärer und quaternärer Combination. Diese Ausgangsstellungen haben eine wichtige Bedeutung für die Therapie, da von ihrer Zweckmässigkeit die beabsichtigte Localisirung der duplicirten und passiven Bewegungsformen beeinflusst wird.

Nächst der Ausgangsstellung ist bei den duplicirten Bewegungen zu achten auf den *Rhythmus*, das *Tempo* und die *Pause*, deren Bedeutung Verf. kurz definirt.

Der Rhythmus wird bedingt durch den zur Ausführung einer duplicirten Bewegung mittelst des Widerstandes geregelten Kraftaufwand.

Es ist dabei weder Spiel noch Kampf, und nie darf der Widerstand in einem Grade angewandt werden, dass dessen Ueberwindung die Kraft des Patienten übersteigt. Die Bewegung beginnt mit geringer Anstrengung, steigert sich bis zur Krafthöhe des Patienten, verweilt auf dieser ein wenig, und kehrt eben so gradatim zu einem geringeren Grade zurück.

Eine solche rhythmische Bewegung wird nach einigen Sekunden wiederholt, und die inzwischen stattfindende Pause ist das Tempo. In diesem wird dieselbe Muskelbethätigung 3—4 mal wiederholt und diese Widerholungen bilden erst eine Gesammtbewegung. Nach dieser überlässt sich Patient einer grösseren Ruhe von 5 Minuten, während welcher er sich bis zur Aufnahme einer neuen Bewegung ergeht. Diese Ruhezeit heisst die Pause.

Rhythmus, Tempo und Pause werden physiologisch begründet.

Die ärztlich zu einem Heilzwecke vorgeschriebenen 10—12 in 1—2 Stunden auszuführenden Bewegungen bilden eine heilgymnastische Verordnung, Recept.

Einige Andeutungen hinsichtlich der leitenden Principien beim Abfassen des heilgymnastischen Recepts schliessen sich dem an.

Als das Heilgebiet der Gymnastik bezeichnet Verf. 1) die Rückgrats- und Gelenkverkrümmungen, Lähmungen, Veitstanz, Schreibekrampf; Hühnerbrust, chronische Unterleibsbeschwerden, Hysterie, Lungenemphysem. Von diesen werden nur die Scoliose und die Deformitäten der Glieder vom Verf. in kurzen Umrissen erörtert. Bei dieser soll die Therapie sich nächst der Berücksichtigung des Muskellebens auch mit der Beseitigung des perversen Willenseinflusses oder des falschen Muskelgefühls beschäftigen. Um letzteres zu beseitigen, genügt das blosse Ermahnen nicht; der Arzt muss vielmehr durch entsprechende Kraft seiner Hände die Wirbelsäule in die gerade Richtung bringen und den Scoliotischen veranlassen, diese Stellung möglichst lange auch beim Hin- und Hergehen beizubehalten. Immer aber ist neben einer diaetetischen und medicinischen Berücksichtigung der constitutionellen Verhältnisse, die lokalisirte Beschäftigung der relaxirten Muskeln die Hauptsache.

Bei den Deformitäten der Glieder spricht sich Verfasser dahin aus, dass, wie bei Scoliosis habitualis, so auch bei den meisten Fussdeformitäten die Muskelaffektion das primäre und ursächliche Moment, die Veränderung der Knochen etc. secundär sei. Wir müssen, sagt er, das Bild eines pathologischen Zustandes nicht bei dessen Vollendung, sondern vom Beginne ab betrachten.

Nachdem er der orthopädischen Chirurgie dabei in dem bezüglichen Abschnitte Rechnung getragen, bemerkt er mit Recht, dass nur durch eine in methodischer localisirter Uebung der afficirten Muskeln bestehende Nachbehandlung nachhaltig günstige Erfolge zu erzielen seien.

Schliesslich spricht sich Verf. für eine vorurtheilsfreie Würdigung der verschiedenen Behandlungsmethoden bei orthopädischen Krankheitsformen aus.

Dr. *M. Rulenburg*. Klinische Mittheilungen aus dem Gebiete der Orthopädie und schwedischen Heilgymnastik. Berlin 1860 bei Aug. Hirschwald.

Diese Schrift enthält folgende in gedrängter Kürze behandelte Abschnitte: 1) Zur Behandlung der Coxarthrocace und der consecutiven Hüftgelenks-Ankylose; 2) Zur Behandlung der Verkrümmung des Kniegelenkes. 3) Zur Behandlung des genu valgum. 4) Zur Beh. der Fussdeformitäten: Pes varus, valgus, equinus, calcaneus. 5) Zur Behandlung der Ankylose des Ellenbogengelenks. 6) Zur Behandlung des Cap. obstipum. 7) Zur Beh. der Scoliosis habitualis. 8) Zur Diagnose und Behandlung der Deformität der Scapula. 9) Zur Beh. des Malum Potti (Spondylarthrocace). 10) Zur Beh. des Pectus carinatum. 11) Zur Beh. der Motilitäts-Paralysen. 12) Zur Beh. der Chorea. 13) Zur Behandlung des Lungen-Emphysems. 14) Zur Verhütung der Lungen-Tuberkulose. 15) Zur Behandlung der chronischen Unterleibsbeschwerden und Hypochondrie durch schwedische Heilgymnastik.

In dem Vorworte weist Verf. darauf hin, dass unter örtlich verschiedenen Deformitäten ganz bestimmte Analogieen bestehen, so dass z. B. die Formfehler des Fusses in den betreffenden Organtheilen dieselben pathologisch-anatomischen Verhältnisse zeigen, welche sich bei den Deformitäten des Rückgrats oder des Schulterblattes vorfinden. Er erklärt die Ansicht für irrthümlich, dass die Deformitäten rein mechanischen Verhältnissen des Körpers ihren Ursprung schulden; es sei vielmehr thatsächlich erwiesen, dass die Gestaltveränderung des Skeletts bei vielen Deformitäten nur die *secundäre* äussere Erscheinung einer bestimmten *primären* Organ-Erkrankung sei. Man müsse

Digitized by Google

daher bei der Behandlung nicht durch rein mechanische Mittel gegen die äusseren Erscheinungen ankämpfen, sondern das wahre Wesen, die nächste in Organ-Erkrankung begründete Ursache zu erforschen und durch rationell entsprechende Mittel zu heben suchen. Die Wahl der Mittel hängt demnach von dem individuellen pathischen Zustande der Organe ab. Bald wird ein operativer Eingriff mit nachfolgender Anwendung mechanischer Apparate oder immovibler Verbände, bald die locale Galvanisation, bald die schwedische Heilgymnastik oder der Verein sämmtlicher genannten Mittel zum Ziele führen. In anderen Fällen wird dagegen nur absolute Ruhe oder eine umsichtige medicinische und diaetetische Behandlung indicirt sein.

Neben den Deformitäten hat Verf. auf spezielle Empfehlung von Collegen eine beträchtliche Anzahl von Lähmungen, Veitstanz, Emphysem, Brustschwäche und chronischen Unterleibsbeschwerden *mittelst schwedischer Heilgymnastik* behandelt. Die dabei erzielten von bewährten Praktikern mit beobachteten günstigen Resultate verdienen um so mehr Beachtung, als sie sich fast durchweg auf sehr eingewurzelte Krankheitsfälle beziehen, welche vorher vielfach vergeblich behandelt worden waren. — In Folge der therapeutischen Wirksamkeit der schwedischen Heilgymnastik, ward diesem Heilverfahren seitens der Aerzte eine immer regere Theilnahme zugewendet. Verf. hat seinerseits durch specielle Kurse und prakt. Demonstrationen über Orthopädie und Heilgymnastik, welche er für Aerzte gehalten hat, dazu beigetragen, dass zahlreiche heilgymnastische Institute unter Leitung fähiger Aerzte im In- und Ausland entstanden sind. Verf. klagt, dass sich leider auch Nicht-Aerzte aus Industrie der Heilgymnastik bemächtigt haben, um dieselbe bei leichtgläubigen Kranken auszubeuten. Wenn bei einer Scoliose oder einer anderen Deformität die afficirten Muskeln nicht auf's Genaueste diagnosticirt, wie, anstatt der schwachen Muskeln, ihre starken Antagonisten in erhöhte Uebung versetzt werden, so müssen nothwendig die Formfehler gesteigert werden. Das Pott'sche Wirbelleiden, die verschiedenen Unterleibsbeschwerden, das Asthma etc. dürfen doch wahrlich nicht ohne Gefahr der Behandlung unberufenen Laien preisgegeben werden. Zur Ausübung der heilgymnastischen Behandlung ist selbstverständlich neben der speciellen Kenntniss der Technik ärztliches Wissen und Urtheil unabweisliches Erforderniss.

Ref. muss sich hier darauf beschränken aus dieser Schrift hauptsächlich über die Benutzung der *Heilgymnastik* durch den Verf. zu berichten, und nur nebenher gelegentlich des von demselben angewendeten anderweitigen therapeutischen Verfahrens zu erwähnen. Bei Coxarthrocace und der consecutiven Hüftgelenks-Ankylose fixirt Verf. die unter Chloroform-Narcose bewirkte normale Stellung des Gelenkes mittelst eines immovibilen Verbandes; je nach der Individualität des Falles bedient er sich bald des Gips-, bald des Kleisterpappverbandes. Nachdem diese ihrem Zwecke genügt haben, tritt die Nachbehandlung ein. Diese hat den Zweck: 1) ein Recidiv der Contractur zu verhüten. 2) Die Ankylose zu beseitigen. 3) Die Energie der geschwächten Muskeln zu steigern. Ad 1 bedient sich Verf. der Bonnet'schen Drahthose a. dgl. Ad. 2 benutzt Verf. die passiven Bewegungen die schwedischen Heilgymnastik, und zwar: Rollungen, Schwingungen, Beugungen, Streckungen, Ab- und Adducirungen des betreffenden Oberschenkels bei fixirtem Becken. Ad 3 die Steigerung der Muskel-Energie in dem betreffenden Bein bewirkt *E.* durch active und duplicirte Bewegungen der schwedischen Heilgymnastik, welche in diesen Fällen von zurückgebliebener Ernährung der Muskulatur durch kein anderes Mittel zu ersetzen sei.

Im Allgemeinen, bemerkt *E.*, wird auf die Erfüllung dieser beiden letzten Indicationen zu wenig hingewiesen. Je nach dem Grade und der Dauer der Atrophie wird die tägliche Anwendung der Heilgymnastik während eines längeren oder kürzeren Zeitraums erforderlich. Paralyse und mangelhafte Bewegung bewirken bei Kindern grössere Atrophie der Muskeln als bei Erwachsenen. Darin liegt der Grund, dass auch bei Kindern, trotz ihrer höheren Reproductionskraft inveterirte Atrophie zu ihrer Heilung einer langen fortgesetzten heilgymnastischen Behandlung bedarf.

Von besonderem Interesse ist der vom Verf. mitgetheilte 5. Krankheitsfall: „Rechtwinklige Ankylose des linken Hüftgelenkes nach Coxarthrocace im 3. Stadio. Streckung mittelst Tenotomie. Gipsverband. Heilgymnastische Nachbehandlung. Sehr günstiger Erfolg.

Unter II. „Zur Behandlung der Verkrümmung des Kniegelenks" beschreibt Verf. den von ihm erfundenen Flections- und Extensions-Apparat, und erläutert diesen durch fünf beigefügte Holzschnitte.

III. Die Heilung des Genu valgum gelang Verf. in vielen Fällen vollständig mittelst eines Stützapparates und gleichzeitiger Anwendung der Heilgymnastik. Letztere erfüllt die Aufgabe, die den Unterschenkel adducirenden Muskel, den M. sartorius und gracilis und das ligam. laterale intern. zu kräftigen. Dies geschieht durch solche specifisch-activen Bewegungen der schwedischen Heilgymnastik, mittelst welcher der Unterschenkel adducirt und einwärts gedreht wird.

Digitized by Google

IV. „Zur Behandlung der Fuss-Deformitäten". Nach einer bündigen Erörterung des pathologischen Sachverhaltes des Pes varus, valgus, equinus und calcaneus, bespricht Verfasser die therapeutischen Indicationen und deren Ausführung. Die *radicale* Heilung ist nach Verf. nur zu bewirken durch die vereinte Herstellung der normalen Form und des normalen Muskel-Antagonismus. Letzteres leistet je nach dem Grade der Muskel-Paralyse entweder die schwedische Heilgymnastik allein, oder wenn die Paralyse eine vollständige ist, in Verbindung mit der methodischen Electrisation.

Verf. theilt mehrere Fälle mit, in denen er die Heilung durch Tenotomie, Gypsverband, Maschinen, Heilgymnastik und Elektrizität bewirkt hat.

V. Bei Behandlung der Ankylose des Ellenbogengelenkes wendet Verf. nach etwa nöthig gewordenem Brisement passive Bewegungen an. Diese letzteren lässt er durch den Kranken selbst mittels eine Apparates ausführen, welcher dem pag. 13 bereits erwähnten *Bonnet*'schen für passive Beugungen und Streckungen des Unterschenkels nachgebildet ist. Diese durch Apparate vollführten passiven Bewegungen sind hier denen vorzuziehen, welche mittelst der Hände eines Andern allein gemacht werden können. Sie sind gleichmässiger und der verständige Kranke kann sie in einer ihm convenirenden In- und Extensität mittelst seines gesunden Armes verrichten.

3 Fälle von Heilung *gestreckter* Ankylosen des Ellenbogengelenkes erläutern das Verfahren.

VI. Zur Behandlung des Caput obstipum. Auch hier wendet Verf. theils nach vorausgeschickter Tenotomie, theils ohne solche, passive Bewegungen und Elektrizität an, und weist den Erfolg seines Verfahres an Fällen nach, die verschiedenen ätiologischen Categorieen angehören.

VII. Die *Behandlung der Scoliosis habitualis* hat im letzten Decennium in Deutschland einen bedeutungsvollen Fortschritt gemacht durch die wissenschaftliche Verwerthung der schwedischen Heilgymnastik. Die früher neben mechanischen Streck- und Druck-Apparaten angewendeten activen Bewegungen (Turnen) entbehrten jeder physiologischen Grundlage. Es fehlte ihnen jeder specielle Zusammenhang mit der individuellen Deformität. Sie waren nichts als allgemeine Körperübungen. Allenfalls wähnte man nach der Redefloskel „individualisirt" und „specialisirt" zu haben, wenn der Turnlehrer die Scoliotischen mit dem linken Arm Gewichte ziehen liess, den Kopf in die *Elisson*'sche Schwebe brachte und den ganzen Körper darin baumeln liess. Dieses Turnen nannte man „mediz. Gymnastik".

Verf. hat das ihm in seinem Institute zu Gebote stehende reichliche Material zur Aufklärung pathologischer und therapeutischer Fragen zu benutzen gesucht, und seine Ansichten in verschiedenen Abhandlungen erörtert. Er findet eine vollkommene Analogie unter den ursächlichen Momenten für die Verkrümmungen der Wirbelsäule und der anderweitigen Gelenkverkrümmungen des Skelets, welche er hier nachweiset. Was speciell die scol. habitualis betrifft, so beruht diese auf pathischer Dehnung der an der Convexität des dislocirten Rückgrats-Segments befindlichen seitlichen Beugemuskeln. 85,0 % aller von ihm behandelten Scoliosen gehörten dieser Categorie an. Diese pathisch gedehnten Muskeln sind unfähig, ihren *gesunden* Antagonisten gegenüber die betreffende Wirbelreihe im normalen Gleichgewicht zu erhalten. Diese Wirbel werden daher durch die unfreiwillige Contraction der gesunden Antagonisten concav nach deren Seite einander genähert. Die krankhaft relaxirten Muskeln befinden sich demnach stets an der Convexität der Deformitäts-Curve. Soll diese dauernd beseitigt werden, so müssen die gedehnten Muskeln sich willkürlich verkürzen können, weil die consekutiv und physiologisch zusammengezogenen der concaven Seite ihre Verkürzung spontan nicht verlassen. Die Therapie hat demnach hier die Indication, *den krankhaft gedehnten Muskeln ihre normale Funktionsfähigkeit, ihre volle Contractions-Energie wieder zu verschaffen. Diese Indication wird allein erfüllt durch die diagnostisch und technisch richtig angewandten spezifisch-activen Bewegungsformen der schwedischen Heilgymnastik.*

Die Verminderung der Wirbelhöhe an der Concavität der Deformitäts-Curve ist erst die Folge des grösseren Druckes auf die Concavität durch die Belastung mit dem darüber gelegenen Rumpfe und Kopfe bei vertikaler Stellung. Zur Beseitigung derselben wendet *E.* abwechselnd mit der Heilgymnastik die *horizontale Lage* an.

In einer eingehenden Erörterung der entfernten ätiologischen Verhältnisse der Scoliose führt Verf. vorzugsweise die gewohnheitsmässige Körperhaltung beim Schreiben und die zartere Organisation der weiblichen Jugend an und bezeichnet die vorwaltende Thätigkeit mit dem rechten Arme als bestimmend für die Form der Scoliose. Die Scoliotischen leichteren und mittleren Grades zeigen im Allgemeinen entschieden kein schlechteres Allgemeinbefinden, als scoliosefreie Individuen desselben Alters. Hochgradige Scoliotische dagegen leiden vielfach an Funktionsstörungen der Brust- und Unterleibsorgane und an Neuralgien. Daraus folgt, dass diese Leiden nicht Ursache, sondern Folge der Scoliose sind, dass also nur durch die Besserung

Digitized by Google

dieser auch die der consecutiven Beschwerden zu bewirken ist. Die Scrophulosis als Ursache der Scoliosis habit. zu bezeichnen, erklärt *E.* für einen traditionellen Irrthum.

Schon im frühesten Stadium vermag der Scoliotische bei aller Anstrengung nicht, die ihm passiv normal gestellte Wirbelsäule dauernd normal zu halten. Es fehlt ihm die dazu erforderliche gleiche Kraft der an beiden Seiten fungirenden Muskeln.

Es gibt nicht viele Mittel in unserer ganzen Materia medica, welche so rationell begründet sind und so sicher dem therapeutischen Zweck entsprechen, wie die *specifisch-activen Bewegungsformen* der schwedischen Heilgymnastik bei den muskulären Rückgratsverkrümmungen und speciell bei der Scoliose. Gleichwohl gibt es Orthopäden, welche die Wirksamkeit derselben leugnen und sie gern verdächtigen möchten. Es sind aber an die verheissene Wirksamkeit eines jeden Heilmittels vor Allem 3 Erfordernisse zu knüpfen. 1) Der Krankheitsprocess muss sich in einem rückbildungsfähigen Stadio befinden. Dies ist die mit vorgeschrittenen consecutiven Desorganisationen im Muskel-, Knochen- und Bänder-Apparat nicht der Fall. 2) Die Diagnose muss richtig gestellt sein. Wer eine rhachitische Scoliose oder eine Spondylarthrocace von einer muskulären Deformität nicht unterscheidet, oder wer die an der Erzeugung und Unterhaltung der Deformität ursächlich schuldigen Muskeln nicht mit wissenschaftlicher Genauigkeit diagnosticirt, kann über den Werth der schwedischen Heilgymnastik bei Scoliose ein richtiges Urtheil nicht erlangen. 3) Die Qualität des verabreichten Mittels muss die richtige sein. Ein Heilmittel von schlechter Qualität kann nichts helfen.

Verf. hat sich vielfach überzeugt, dass von einzelnen Routiniers die schwedische Heilgymnastik nur dem Namen nach angewandt wird. Es gibt Anstalten, in welchen der Dirigent kaum die Technik kennt, und sich um die Behandlung nicht speciell bekümmert, sondern dieselbe den Händen irgend eines Dilettanten überlässt. Daraus allein lässt sich der Mangel günstigen Erfolges genügend erklären. *E.* stellt zur Kur als nothwendig hin: 1) Dass die schwächeren Muskeln *allein*, mit Ausschluss der gesunden Antagonisten und 2) dass auch *wirklich* und *genau* die *krankhaft schwächeren* Muskeln (nicht andere für die Scoliose indifferente) in übende Thätigkeit versetzt werden.

Dazu ist einmal eine ganz genaue Diagnose der affizirten Muskeln und dann die vollkommene technische Kenntniss und Ausführung der für jeden einzelnen Fall geeigneten Bewegungsformen erforderlich. *E.* kann diesen Anforderungen nur dadurch genügen, dass in seinem Institute jede Deformität unter seiner persönlichen Mitwirkung während der ganzen Dauer der täglichen Kurstunden behandelt wird.

Die so angewendete Heilgymnastik ist bei der Scol. durch kein anderes Mittel zu ersetzen. Selbst die Faradisation, so wirksam bei wirklicher Paralyse, leistete ihm bei der Scol. habit. auffallend wenig. Der Grund darau ist nach *E.* der, dass bei Scol. nur eine aus vernachlässigter Willensthätigkeit hervorgegangene Schwäche der betheiligten Muskeln vorliege. Hier gilt es daher durch erhöhte Willensenergie die local gesunkene Vitalität in den betreffenden Muskeln zu steigern.

Die keilförmige Deformation, Folge des einseitigen Usus und Atrophie der Knorpel und Knochen, der Druck auf Nerven und Blutgefässe und die dadurch bedingten Nutritions-Störungen erfordern die möglichste Einschränkung der verticalen Stellung, also des Gehens, Stehens und Sitzens. Scoliotische müssen abwechselnd des Tages möglichst lange die *horizontale Rückenlage* innehalten, und zwar so, dass die Wirbelsäule die möglichst volle Ausdehnung ihrer Länge erhalte. Zu dieser Ausdehnung bedient sich *E.* niemals der Extensions-Apparate. Er hält sie für schädlich, wenn sie so stark wirken, dass sie wirklich extendiren, und unnütz, wenn sie schwach wirken. *E.* bewirkt daher die Ausdehnung, indem er mittels seiner Hand die Rückgratscurve redressirt, und die Kranken veranlasst, die dem Rückgrat ertheilte Richtung mittelst ihrer Willenskraft beizubehalten. Dieses Redressement hat auch oft den Nutzen, dass die Kranken sich daran gewöhnen, die gerade Lage beständig, und auch während des Nachts innezuhalten. Wo dies nicht erreicht wird, bedient sich *E.* eines einfachen Lagerungs-Apparates, welcher durch unschädliche Fixirung der Schultern und der Hüften die Kranken verhindert, die gestreckte Rückgratsstellung zu verlassen.

Bei weit vorgeschrittener keilförmiger Deformation begibt sich *E.* am liebsten der Behandlung ganz, sobald er die Wirbelsäule starr und unbeweglich findet. Ist dagegen noch einige Beweglichkeit auf den deformirten Rückgratstheilen vorhanden, so kann die nach vorstehend angedeuteten Grundsätzen durchgeführte Behandlung zwar keine Heilung, aber immer noch einen schätzbaren Grad von Besserung bewirken. *E.* wendet in diesen Fällen neben den bisher angeführten Mitteln noch die *passiven Bewegungsformen* der schwedischen Heilgymnastik und einen mechanischen Stützapparat an. Letzterer ist so construirt, dass er durch seine Einwirkung auf die Convexitäten der Kurven den Kranken daran mahnt, die schwachen Muskeln zu bethätigen und so den Zweck der heilgymnastischen Behandlung zu unterstützen. *E.* hat diesen Apparat in *Virchow's* Archiv 1859 Bd. XVII. Hft. 3 und 4 beschrieben. Der Apparat

Digitized by Google

soll keinerlei gewaltsame Zurückführung der Deformität bezwecken. Es sei, führt *E.* aus, ein grosser Unterschied in der Benutzung der Mechanik bei Behandlung von Rückgrats- und Fuss-Deformitäten. Letztere gestatten unter sachkundiger Handhabung der entsprechenden Apparate deren umfangreichste Wirksamkeit.

Abgelaufene Krankheitsprozesse, so schliesst *E.* die Abhandlung, widerstehen in allen Organen der Wiederherstellung. Man hat daher kein Recht an die Therapie der Rückgratsverkrümmungen grössere Anforderungen zu stellen, als an die anderer chronischer Krankheiten. *E.* hat aber oft Gelegenheit, selbst bei veralteten Rückgratsverkrümmungen durch die schwedische Heilgymnastik Erfolge zu erzielen, mit welchen man wohl zufrieden sein kann. In den Fällen von mittlerer Dauer und Entwickelung der Scoliose aber kann *E.* durch zahlreich bewirkte Heilungen thatsächlich bestätigen, dass die Therapie auf diesem Gebiete sich eines bedeutungsvollen Erfolges rühmen kann.

Es folgen dann noch 6 den verschiedenen Categorieen angehörige Fälle von Scoliose und deren Heilung, denn *E.* versichert, noch Hunderte aus seiner Praxis anschliessen zu können.

VIII. Zur Diagnose und Behandlung der Scapula-Deviation. In diesem Abschnitte erörtert Verf. den Unterschied der consecutiven und primären Deviation der Scapula. Erstere ist ein accessorischer Zustand bei jeder Verkrümmung der Wirbelsäule. Die primäre Deviation hat meistens ihren Grund in einer Störung des Antagonismus derjenigen Muskeln, welche eigens zur Bewegung der Scapula dienen. Auch hier erwies *E.* wieder die Analogie mit den Deformitäten des Rückgrats, des Fusses etc. Die muskuläre Funktionsstörung ist auch hier entweder eine anomal verminderte oder vermehrte Contractions-Energie. Das Erstere ist der häufigere Fall.

Die exacte Diagnose, *welche* Muskeln im concreten Falle die kranken seien, ist selbstverständlich für die richtige und erfolgreiche Behandlung von grösster Wichtigkeit. *E.* gibt die erforderlichen Kennzeichen an. Zur Behandlung empfiehlt *E.* die Herstellung des gestörten Muskel-Antagonismus durch Faradisation und localisirte Uebungen der geschwächten Muskeln. 2 Fälle von Deviation der Scapula in Folge von resp. Paralyse des *M.* sarrat. antic. maj. und latissimus dorsi und deren Heilung werden durch die nach Photographieen angefertigten Holzschnitte veranschaulicht.

IX. Zur Behandlung des Malum Pottii (Spondylarthrocace).

Beim Malum Pottii wendet *E.* als Hauptmittel die absolute Ruhe an. Zur möglichsten Fixirung des kranken Rückgrats bedient er sich eines Rückenschild-Corsets, dessen Construction er beschreibt. Die Lage, in welcher die absolute Ruhe mit geringerer Beschwerde für den Kranken bewerkstelligt wird, erklärt *E.* für die beste. Das ist die Rückenlage. *E.* gestattet dem Kranken aber, diese beliebig mit der Seiten- oder Bauchlage zu vertauschen. Niemals gestattet er dem Kranken, abwechselnd mit der Horizontal-Lage, die vertikale Stellung anzunehmen. Die Dauer der Horizontallage variirt zwischen 6—18 Monaten. 6 besondere interessante Krankheitsfälle sind diesem Abschnitte beigefügt.

Verf. muss den eingehenden Bericht über diesen Abschnitt, als nicht zur Heilgymnastik gehörig, einem andern Referenten überlassen.

X. Zur Behandlung des Pectus carinatum.

E. unterscheidet in Betreff der Behandlung je nach der Entstehungsursache im Allgemeinen 3 verschiedene Arten: 1) Pect. carin. rachiticum, 2) ex gibbositate, 3) paralyticum. Letzteres ist durch Paralyse inspiratorischer Muskeln, besonders *M.* serratus antic. und pect. major bedingt. In sehr vielen Fällen konnte *E.* die Entstehung dieser Paralyse von Tussis convulsiva ableiten. Diese Form des Pectus carinat. bietet, nach Verf. deswegen ein günstigeres Objekt für die Therapie, weil durch Wiederherstellung der paralysirten Muskeln die Deformität radical geheilt wird. Dieser Indication wird durch specielle Uebungen der bezeichneten Muskeln mittelst der duplicirten Bewegungsformen am sichersten entsprochen. Es kommt indess hier nicht, wie bei den muskulären Rückgrats- und Fuss-Deformitäten, darauf an, die betreffenden Muskeln mit *Ausschliessung* ihrer Antagonisten zu bethätigen. Es kann daher mit jeder Activ-Gymnastik Besserung und Herstellung erzielt werden, wenn dadurch auf die Betheiligung der Inspirations-Muskeln vorzugsweise hingearbeitet wird. Vielerlei Aktiv-Bewegungen, welche mittelst Gegenstemmens der Arme ausgeführt werden, können zu diesem Zwecke erfolgreich wirken. Doch lässt sich durch die specifisch-activen (duplicirten) Bewegungsformen der schwedischen Heilgymnastik die beabsichtigte Bethätigung der inspiratorischen Muskeln präciser und namentlich auch leichter bei kleinen Kindern bewirken, als durch die meist schwierigen reinen Aktiv-Bewegungen. In drei den verschiedenen Categorieen angehörigen Krankheitsgeschichten bringt *E.* das Krankheitsbild und den Erfolg der Behandlung zur näheren Anschauung.

XI. Zur Behandlung der Motilitäts-Paralysen.

Die in *E.'s* Institute zur Behandlung gekommenen Paralysen betreffen der Mehrzahl nach Kinder und sind Residuen von längst abgelaufenen acuten Affektionen der Nerven-Centra. Die Mehrzahl ist Hemiplegie und entschieden

Digitized by Google

cerebralen Ursprungs. In der Regel war bei Kindern die Paralyse im 1. oder 2. Lebensjahre plötzlich während des Bestehens eines entzündlichen oder nur allgemeinen fieberhaften Prozesses und unter Symptomen einer Affektion der Nerven-Centra aufgetreten. Nur selten ohne solche unter alleinigen Symptomen von Affektion der Nerven-Centra. In diesen Fällen waren meistens wiederholte Anfälle von Convulsionen der Paralyse vorangegangen. Aus letzteren eine besondere Species von Lähmung, wie *Billiez*, *Barthez*, *Wert*, *Bouchut* (die essentielle, idiopathische, primitive) als durchaus unabhängig von einem centralen Leiden darzustellen, hält *E.* für ungerechtfertigt. *E.* verweist auf seine desfallsige Abhandlung in *Virchow's* Archiv 1859. Bd. XVII Heft 1 und 2. S. 177., wo er nachgewiesen hat, dass alle Lähmungen, welche nach Convulsionen zurückbleiben, als consecutive von materieller Störung eines der Nerven-Centra oder deren Häute abhängige zu betrachten sind. *E.* zeigt, wie wichtig diese Unterscheidung für die Therapie sei. Er verdankt dem vereinten Gebrauche von Mitteln, unter denen er Galvanisation und die schwedische Heilgymnastik als die wichtigsten bezeichnet, Heilung von Lähmungen, gegen welche im Verlaufe mehrerer Jahre die renommirtesten Bäder unwirksam geblieben waren. Die beiden mitgetheilten Krankheitsfälle von resp. spinaler und cerebraler Lähmung können als aufmunternde Beispiele dienen, dass auch bei anscheinend hoffnungslosen Lähmungen noch Heilung zu bewirken ist.

Der eine dieser Fälle betraf ein 15jähriges Mädchen, bestand seit 3 Jahren und mag wegen seines besonderen Interesses hier kurz erwähnt werden. Diagnose: völlige Paralyse und weit vorgeschrittene Atrophie sämmtlicher Rückenstreckmuskeln und der Mm. glutaei. Paralyse der Mm. interspinales, multifidus spinae, semispinales, rotatores dorsi; Parese beider Unter-Extremitäten. Die gelähmten Rückenstreckmuskeln und die Mm. glutaei contrahirten sich weder auf den Willensimpuls, noch auf die stärksten Grade der Elektrisität.

Behandlung. Die angewandten Mittel waren die Elektrizität und die schwedische Heilgymnastik. *E.* faradisirte die gelähmten Muskeln täglich während 10 Minuten. Die schwedische Heilgymnastik wandte *E.* täglich während 2 Stunden Vor- und 2 Stunden Nachmittags an. Er hatte dabei unsägliche Mühe, was sich bei der vollkommenen Unfähigkeit der Kranken zur Fortbewegung, zum Stehen und Sitzen erwarten liess. Anfangs konnte *Eulenburg* selbstverständlich nur passive Bewegungen mit den gelähmten Muskeln ausführen. Er beabsichtigte so auf deren peripherische Nerven anregend einzuwirken. Zugleich aber liess er die Kranke specifisch-active Bewegungen mit denjenigen gesunden Muskeln ausführen, welche den gelähmten nahe lagen, um durch Association die Mitwirkung der letzteren zu erzielen. Diese Bemühungen blieben Anfangs ganz vergeblich. Erst nach 6 Wochen langer, mühevoller Arbeit gelang der Kranken die erste schwache, kaum merkliche Erhebung einer Fusspitze vom Boden bei kräftig unterstützter aufrechter Stellung. Aus diesem unscheinbaren Anfange der Besserung entwickelte sich diese unter consequenter Fortsetzung der genannten Mittel bis zur gänzlichen Herstellung. Mit der Besserung der Lähmung ward auch die gleichzeitige hartnäckige Neigung zur Obstructio alvi beseitigt.

Die Herstellung ist, wie Ref. erst kürzlich erfahren, so vollständig, dass auch nicht eine Spur jenes Leidens vorhanden ist. Die Kranke tanzt etc., und erfreut sich einer blühenden Gesundheit.

XII. Zur Behandlung der Chorea.

E. wurden besonders solche Fälle von Chorea zur Behandlung mit Heilgymnastik durch Kollegen zugewiesen, bei welchen die gewöhnlichen Mittel, als Flores Zinci, Arsenik, kalte Begiessungen etc. erfolglos geblieben waren. *E.* beobachtet dabei folgende Methode: Ist der Willenseinfluss auf die afficirten Muskeln im hohen Grade vermindert, so beschränkt er sich Anfangs auf passive Bewegungen. Diese bestehen in Beugungen, Streckungen, Schwingungen und Drehungen der verschiedenen Gelenke, je nach ihrer besondern anatomischen Beschaffenheit, ferner in Reibung und Massirung des Nackens, des Rückens, des Gesichts und der Extremitäten. Diese Passiv-Bewegungen werden täglich in den dazu festgesetzten 2 Kurstunden mit den erforderlichen Pausen angewendet. Oft zeigt sich unmittelbar nach diesen Manipulationen eine Besserung des Willenseinflusses auf die Muskelthätigkeit, und bleibt in der Regel nach 8—14tägiger Fortsetzung in so weit constant, dass *E.* mit den specifisch-activen Bewegungsformen der schwedischen Heilgymnastik beginnen kann. Diese werden sorgfältigst ausgeführt. Durch dieselben beabsichtigt *E.* die Aufmerksamkeit zu sammeln, und die Willens-Intention auf bestimmte anomal fungirende Muskelgruppen zu fixiren. Sind sämmtliche alienirte Muskelgruppen auf diese Weise 3—4 Wochen lang regelrecht durchgeübt, so geht *E.* zu den rein activen Bewegungen über, welche an den Extremitäten zuerst einseitig, dann symmetrisch, immer aber in einem regelmässigen Rhythmus u. Tempo geübt werden. Auf diese Weise bewirkt E. binnen 3—4 Monaten die Heilung der veralteten Fälle von Chorea.

2 Fälle von Chorea, deren einer seit 5 Jahren bestand, werden zur Erläuterung von Verf. mitgetheilt.

Digitized by Google

XIII. Zur Behandlung des Lungen-Emphysem.

E. hat in seinem Institute auf Empfehlung von Collegen, unter denen er als allgemein anerkannte Autorität Prof. *Traube* anführt, selbst bei eingewurzeltem Emphysem befriedigende Erfolge durch die schwedische Heilgymnastik erzielt. Aus der speciellen Mittheilung eines Falles von ausserordentlicher Intensität möge folgendes kurze Excerpt hier eine Stelle finden:

C. E., 15 Jahre alt, Gutsbesitzerssohn auf Insel Rügen, ward auf Anordnung des Kreisphysikus Dr. *Wentzel* zu Bergen, im April 1858 in *E.*'s Institut aufgenommen. Im 4. Lebensjahre litt er an Keuchhusten; bald nach dessen Ablauf stellte sich der erste Anfall von Asthma ein, der sich nach einigen Wochen intensiver und hartnäckiger wiederholte. Von da erfolgten Anfälle in immer kürzeren Zwischenräumen und stärkerer Intensität, und endlich jede Nacht. So verbrachte der Kranke 3 Jahre hindurch. 9 Wochen hindurch Brunnen- und Molkenkur zu Ober-Salzbrunnen in Schlesien, wobei sich Patient sehr gut befand. Allein schon wieder in der 1. Nacht nach seiner Rückkehr in die Heimath erlitt er einen äusserst heftigen asthmatischen Anfall, dem ähnliche in kurzen Intervallen folgten. Ein Haarseil im Nacken ward 10 Wochen in Eiterung erhalten. Ohne Erfolg. Argentum nitric. und Stahlmittel; Moschus, Opium, Chloroform, Dämpfe mit verbranntem salpetrisirtem Papier minderten nicht ein Mal die Intensität der Anfälle. Eine Wasserkur soll das Uebel noch verschlimmert haben. Denn Patient war nunmehr gezwungen, fast alle Nächte ausser Bett zuzubringen. Er gibt an, seit Jahren monatlich mindestens 25 Nächte im heftigsten Asthma zugebracht zu haben. In diesem traurigen Zustande kam Patient in *E.*'s Behandlung.

Patient hatte die charakteristischen Zeichen des Emphysem in ausgeprägtestem Grade. Cyanotische Gesichtsfarbe, fassförmigen Thorax, weitverbreiteten hellen Ton, schwaches Athmungsgeräusch, Erschlaffung des respiratorischen Muskelapparats, namentlich der Abdominal-Muskeln, der Mm. pectoralis, serrati, intercostales, des longissimi dorsi, der sacro lumbales, der mittleren und unteren Partieen der Cucullares. Hypertrophie der Scaleni, der Levatores scapulae und der Kopfstrecker.

E.'s Behandlung bestand in der Bethätigung der vorgenannten relaxirten Muskeln durch die specifisch-activen Bewegungsformen der schwedischen Heilgymnastik. Passive Bewegungen wendet *E.* dabei nicht an. Während der ganzen Dauer der heilgymnastischen Behandlung wurde nichts, ausser bei eintretenden asthmatischen Anfällen, Morphium, Salpeterdämpfe, Chloroform-Inhalationen und Sinapismen in Gebrauch gezogen, jedoch ohne erhebliche palliative Wirkung. — In den ersten 3 Wochen der Kur ward Patient von jenen erwähnten asthmatischen Anfällen wiederholt heimgesucht. Sie dauerten mit nächtlicher Steigerung in erschreckender Heftigkeit fast volle 2mal 24 Stunden an. Von der 4. Woche an trat erst nach einem Zwischenraum von 8 Wochen ein nur schwacher kurzer Anfall ein. Nachdem hierauf 5 Monate lang kein Anfall eingetreten war, kehrte Patient in seine Heimath zurück.

XIV. Zur Verhütung der Lungen-Tuberkulose.

E. erklärt die Heilgymnastik für ein wichtiges Praeservativ-Mittel gegen Lungen-Tuberkulose, dagegen theils für schädlich, theils für unnütz bei bereits vorhandener Lungen-Phthisis. Er dringt darauf, dass diesem Gegenstande, seitens der Aerzte mehr die verdiente Beachtung zu Theil würde. Es handelt sich hier um die Sicherstellung der jugendlichen Individuen mit Anlage zur Phthisis. Die Keime dieser Krankheit finden sich nicht etwa präformirt im Blute der Kinder vor, um nach der Pubertät zur Entwickelung zu gelangen. Vielmehr ist der enge Thorax, der die proportionale Entwickelung der Lungen hemmt, und die mangelhafte Capacität dieser ist es, welche ihre tuberkulöse Erkrankung herbeiführt.

Soll nun aber die Gymnastik ihrer Aufgabe entsprechen, so stellt *E.* für deren Anwendung 3 Bedingungen auf: 1) Richtige Wahl des Alters der Individuen, 2) Lange fortgesetzter Gebrauch und 3) entsprechende Auswahl der Bewegungsformen und deren zweckmässige technische Leitung.

Zur Bestätigung der vorliegendem Zweck entsprechenden Wirkung der Heilgymnastik beruft sich *E.* auf eine Anzahl namhafter Aerzte, unter denen *Schönlein* und *Traube*, auf deren Empfehlung Kranke im Institute des Dr. *E.* die Gymnastik mit erwünschten Erfolge gebrauchten.

XV. Zur Behandlung der chronischen Unterleibs-Beschwerden durch schwedische Heilgymnastik.

Verf. bezieht sich auf seine Abhandlung „Die Heilung der chronischen Unterleibsbeschwerden“ etc. Berlin 1856 bei Hirschwald, in welcher er gestützt auf die Anschauungen und Forschungen der anerkanntesten Autoritäten in Physiologie, Pathologie und Therapie, die von ihm erzielten ausserordentlich günstigen Erfolge auch theoretisch zu erklären gesucht. Inzwischen haben sich seine Erfahrungen auf diesem Gebiete wesentlich vermehrt. Die meisten der ihm überwiesenen Kranken hatten an Mitteln und Kurmethoden so ziemlich Alles erschöpft. Gewöhnlich litten sie an hartnäckiger Verstopfung, Flatulenz, Hämorrhoidal-Beschwerden, hypochondrischer Gemüthsstimmung, Kopfschmerz, Benommenheit des Kopfs und andern

Digitized by Google

consensuellen Nerven-Affektionen und congestiven Beschwerden. Unter ihnen befanden sich Viele, welche zugleich an so häufigen nächtlichen Pollutionen litten, dass auch noch dadurch die ohnehin vorhandenen psychischen und physischen Störungen in lästiger Weise gesteigert wurden.

E. weist sich von jeder Uebertreibung frei, wenn er als Resultat seiner Erfahrungen die Ansicht wiederholt ausspricht, dass für diese Categorie von Krankheiten die schwedische Heilgymnastik eine radicale Wirksamkeit bewährt hat. Kranke, welche *E.* vor nunmehr vielen Jahren an den lästigen chronischen Unterleibsbeschwerden heilgymnastisch behandelt hat, erfreuen sich seitdem des fortdauernd ungetrübten Wohlbefindens. *E.* theilt aus seinem umfangreichen Material nur eine kleine Anzahl bemerkenswerther Fälle in ihren wesentlichsten Krankheitserscheinungen und im Kurerfolge mit, von denen 5 Männer, 2 Frauen betreffen.

Männer bilden die bei Weitem grössere Anzahl der von *E.* heilgymnastisch behandelten Unterleibskranken. Frauen entschliessen sich gewöhnlich schwerer dazu: und doch ist gerade bei ihnen vorzugsweise in der mangelhaften, oft auf ein Minimum reducirten Thätigkeit des willkürlichen Muskelapparates die Quelle ihrer häufigen Obstruction und anderweitigen Digestionsstörungen zu suchen. *E.* versichert, dass die Frauen, selbst wenn sie mit grossem Widerstreben die heilgymnastische Behandlung begonnen hatten, immer die Kur gern fortsetzten, sobald sie nur erst die günstige Einwirkung wahrnahmen. Das in Folge derselben eintretende Gefühl erhöhter Muskel- und Nervenkraft gewinnt auch für das Weib Werth und Reiz.

Schliesslich erwähnt Verf. der wohlgemeinten Bestrebungen einzelner Aerzte, welche in populären Schriften (Zimmergymnastik u. dgl.) den Kranken Anleitung geben, ihre heilgymnastische Behandlung selbst in die Hand zu nehmen. Man ist aber darin zu weit gegangen, indem man darin heilgymnastische Recepte aufstellt, nach welchen die Kranken ihre Scoliosis, Paralysis, Chorea, ihr Asthma etc. auf eigene Hand heilgymnastisch behandeln sollen. Dadurch rangiren solche Schriften in die Reihe jener populären Medizin, über deren schädlichen Einfluss kaum ein Arzt zweifelhaft sein dürfte. Wenigstens muss eine Rückgratskrümmung sowohl durch irrige Wahl der zu bethätigenden Muskeln, als durch eine unrichtige Technik der Bewegungen verschlimmert werden. Anderseits ist es kaum begreiflich, wie ein an Chorea oder Paralyse Leidender auf die dem Willenseinfluss entzogenen Muskeln jene zur Kur erforderliche Activität ausüben sollte. Allenfalls könnte es scheinen, als ob Unterleibskranke ihre Selbstbehandlung mit Erfolg übernehmen können. Allein auch sie würden nur zu oft eine unzureichende und unzweckmässige Anwendungsweise von der Gymnastik machen und den ausbleibenden Erfolg dem Mittel zuschreiben. *E.* kann daher einer solchen Selbstbehandlung durch Heilgymnastik eine thatsächliche therapeutische Berechtigung nicht zuerkennen, und verweist die Zimmergymnastik, gleich dem deutschen Turnen auf das diaetetische und prophylactische Gebiet.

Dr. *A. Löwenstein.* Wirksamkeit und Macht der Heilgymnastik. Berlin 1860. Verlag von Carl Heymann.

Verf. beleuchtet in der Einleitung den Werth einiger neueren Heilmethoden, unter denen er der Elektrisität und der Heilgymnastik eine hervorragende Stelle vindicirt. Nach einigen zutreffenden Bemerkungen über die Anfeindungen, welche die schwedische Heilgymnastik bei ihrem Uebergange auf deutschen Boden zu erleiden hatte, bezeichnet er es mit Recht als einen Triumph, dass dieselbe sich jetzt auch in den alten orthopädischen Anstalten Eingang verschafft, und dass sie die Streckbetten etc. mehr in den Hintergrund gedrängt habe. Rühmend erkennt *L.* an, dass selbst unsere grössten Aerzte die Heilgymnastik nicht nur bei Rückgratskrümmungen, sondern auch bei Brustleiden, Unterleibsbeschwerden, Bleichsucht, Veitstanz verordnen. *L.* kann nach seinen Erfahrungen den aktiven Bewegungen der deutschen Gymnastik, die er nicht ganz vernachlässigt, einen gleichen Werth, wie den duplicirten der schwedischen Gymnastik nicht zu erkennen. Diese letzteren gewähren nicht nur die Möglichkeit, bestimmte Muskeln und Muskelgruppen isolirt zu bethätigen, sondern auch das Mass ihrer Thätigkeit zu bestimmen und stets nach Bedürfniss zu modificiren. Während diese daher das Hauptmittel bilden, erkennt *L.* in den passiven Bewegungen, Drückungen, Streichungen, Reibungen, Klopfungen, Rollungen etc. ein Mittel, die Innervation zu beleben, auf Blut- und Lymphgefässe kräftig einzuwirken. Aus der physiologischen Wirkung der Bewegung auf Respiration, Circulation, Wärmeerzeugung und Ausscheidungen erklärt sich die Wirksamkeit der Gymnastik im Allgemeinen. Mechanismus, Chemismus und Dynamik sind gleichzeitig bei ihrer Wirkung betheiligt. Bewegung ist nur dann eine werthvolle Heilpotenz, wenn sie geregelt ist, wenn sie nach Qualität und Mass den Kräften des Individuums entspricht, wenn sie geeignet ist, je nach dem Verhältnisse, der Art und Oertlichkeit der krankhaften Störung, diesen oder jenen Körpertheil in Thätigkeit zu setzen. Dies ist mittelst der schwedischen Gymnastik ermöglicht. Was nun die specielle Anwendung dieser letzteren betrifft, so rühmt auch *L.* ihre glücklichen Erfolge bei Scoliosis habitualis; indem die die-

Digitized by Google

ser Deformität zum Grunde liegende Störung, des Muskel-Antagonismus dadurch beseitigt wird. Mit Recht warnt *L.* bei vorhandener Scoliose vor dem *Turnen*, und vor festanliegenden Miedern. Durch die schwedische Heilgymnastik gelingt es immer, die ersten Grade der Scol. zu heilen. Es ist daher von der grössten Wichtigkeit, dass gerade die ersten Anfänge der Scol. möglichst frühzeitig zur Behandlung kommen. Schwerlich dürfte indess *L.*'s Zumuthung an die Aerzte bei diesen Anklang finden: „den Kreis ihrer hausärztlichen Pflichten dahin auszudehnen, dass sie sich alle 3 Monate zur Untersuchung der kleinen heranwachsenden Generation bei nacktem Leibe herbeilassen." Dadurch würde allerdings das Uebel im Keime erkannt, und sicherlich würden dann, wie *L.* behauptet, die höheren unheilbaren Grade seltener sein, als sie jetzt leider zur Beobachtung kommen.

Ein grosses Feld für den Gebrauch der Heilgymnastik bietet nach *L.* ferner die Lähmung und der Krampf, wobei er mit Recht auf die Verbindung der Heilgymnastik mit anderen geeigneten Mitteln, Galvanismus, Hydriatrik, Brunnen- und Badekuren, mit China und Eisen Werth legt. Der Fall, dass der Kranke der an ihn gestellten Aufgabe nicht gewachsen sei, kann gar nicht vorkommen. Denn es werden nur solche Bewegungen geübt, welche dem vorhandenen Grade an Muskelkraft entsprechen.

Besonders heilsam zeigte sich ihm die Gymnastik bei Chorea. Hier gilt es besonders auf das Maass der Kräften des Kranken, auf den Rhythmus, das Tempo der Bewegungen, auf die Abwechselung von Ruhe und Bewegung, auf den Wechsel der zu verordnenden Muskelcontractionen die genaueste Rücksicht zu nehmen.

Beim Schreibekrampf sind die Versuche mit der Heilgymnastik um so mehr fortsetzen, als die andern Heilmethoden noch wenig geleistet haben.

L. empfiehlt die Heilgymnastik bei allgemeiner Schwäche, namentlich auch zur Kräftigung von Reconvalescenten nach akuten Krankheiten. Ferner bei Chlorosis. Hier, behauptet *L.*, übertreffe die Heilgymnastik alle übrigen Mittel und genüge allen Indicationen gleichzeitig. Ein 2 bis 3monatlicher Gebrauch der Heilgymnastik sei meist zur Heilung der Bleichsucht ausreichend.

Bei sogenannter „*schwacher Brust*" räumt *L.* der Heilgymnastik mit Recht einen Werth ein. Er wiederlegt die irrige Ansicht derer, welche meinen, dass der brustschwache Körper für die Gymnastik zu schwach sei. Das ist eben einer der bedeutensten Vorzüge der Heilgymnastik, dass sie auch dem schwächsten Körper zugänglich ist, dadurch, dass sie die concrete Leistungsfähigkeit zum Massstabe ihre Modalitäten nimmt. *L.* beruft sicht auf das Zeugniss des Prof. *Traube*, dass die Heilgymnastik selbst da, wo schon Blutspeien vorhanden sei, noch Vortheil bringt. Bei Anlage zur Lungen-Phthisis gibt es kein besseres Verhütungsmittel als die Heilgymnastik.

Endlich rühmt *L.* die trefflichen Erfolge bei chronischen Unterleibsbeschwerden, bei Hämorrhoidalleiden, bei Menstruationsstörungen und hysterischen Beschwerden. Schliesslich erklärt Verf. es für Pflicht der Aerzte die Heilgymnastik ihrem Heilapparate einzuverleiben, und ihr die Stelle anszuweisen, die sie verdient, damit sie nicht Missdeutungen anheim- oder in die Hände von Unberufenen falle, die durch unwissenschaftliche Ausübung die gute Sache in Misscredit bringen.

Digitized by Google

Bericht

über die Leistungen

im Gebiete der Heilquellenlehre

von

Prof. Dr. LOESCHNER

in Prag.

I. Allgemeiner Theil.

Kenngott. Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen im Jahre 1859. Leipzig. W. Engelmann 1860.

Müller. Ueber die Beziehungen zwischen Mineralquellen und Erzgängen im nördlichen Böhmen und in Sachsen. III Separatabdrücke aus „Gangstudien" Band II. Freiburg, Engelhardt 1860.

Flechsig. Ueber das Vorkommen des Baryt in Mineralwässern. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 7.

Erfurth. Nach welchen Grundsätzen muss das Wasser als Heilmittel angewendet werden? Neubrandenburg. Brünslow 1860.

Richter. Zeitschrift für naturgemässe Gesundheitspflege und Kranken-Behandlung, mit besonderer Berücksichtigung der Wasserkuren 2—6. Heft. Dessau. H. Neubürger 1860.

Benecke. Einige Bemerkungen zur Balneo-Therapie. Deutsche Klinik 1860. Nr. 40.

Ludwig. Die Badewirkungen. Oesterr. Zeitschrift für prakt. Heilkunde. 1860. Nro. 5.

Lehmann. Zur Würdigung der physiol. Wirkungen der Sitzbäder. Molleschott's Untersuchungen. Band VII.

Bemerkungen über das altrömische Bad in seiner verbesserten irischen Form. Dessau, Baumgarten und C. 1860.

Heine. Ein türkisches Bad in Tripolis. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nr. 18.

Eckstein. Die Heilresultate der animalischen Bäder; Wiener Wochenschrift 1860. Nr. 27.

Lehotzky. Die condensirten Wasserdämpfe, als Naturheilmittel in den wichtigsten Krankheiten chronischer Form, die auf arzneilichem Wege keine Heilung finden.... als diaetetisches Mittel zur Abhärtung und Hautkultur..., Leipzig 1860.

Sur les appareils pulverisateurs des eaux minérales et médicamenteuses, présentés par M.M. Sales-Girons, Matthieu, coutelier, et Matthieu (de la Drôme). Büll. de l'Acad. de méd. T. 25. Nro. 15.

Hardy. Pulvérisation des liquides, ou balnéation à l'hydrofère. Revue de Therap. med.-chirurg. 1860. Nro. 10.

Pulvérisation de l'eau. Journ. des connaiss. med. 1860. May 10.

Hardy. Expériences physiologiques et observations-cliniques faites à l'hôpital Saint-Louis sur les applications de l'appareil hydrofère imaginé par M. Matthieu (de la Drôme) Moniteur scienc. med. et pharm. 1860. Nr. 84.

Sack. Ueber die Priorität der Inhalation pulverisirten Wassers; Balneolog. Zeitung. Band IX. 1860. Nr. 26.

Brehmer. Bericht über die Heil-Anstalt zu Görbersdorf im Jahre 1859. Balneolog. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 23, 25, 26.

Digitized by Google

Esbach, Die Heilanstalt des Direktors Lampe zu Goslar. Erinnerungen aus dem Kurleben. Leipzig. Byk.

Lersch. Einleitung in die Mineralquellenlehre; ein Handbuch für Chemiker und Aerzte; zweiten Bandes dritter Theil. Zweite Hälfte des Mineralquellenlexicon. Erlangen 1860.

Durand-Tardel, Lebret, Lefort et François. Dictionaire général des eaux minérales et d'hydrologie médicale. Tome I. II. Paris. Balliere & fils 1860.

Petrequin et A. Soquet. Traité général pratique des eaux minérales de la France et de l'étranger. Lyon 1859.

Spengler. Beleuchtung der Badeorte mit Gas: Balneologische Zeitung. Band. X. 1860. Nro. 7.

Bemerkungen über Brunnen- und Badereisen. Balneologische Zeitung. Band 10. 1860. Nro. 6.

Lebert. Die Behandlung der chronischen Tuberkulose. Balneologische Zeitung. Band. X. 1860. Nro. 5.

Stamm. Betrachtungen über chronische Lungetuberkulose. Balneologische Zeitung. Band IX. 1859. Nro. 1—3.

Spengler. Der Kolpoluter. Balneologische Zeitung. Bd. IX. 1860. Nr. 21.

Hemmann. Ueber die sogenannte Nachkur nach dem Gebrauche von Mineralquellen. Balneologische Zeitung. Band. IX. 1860. N. 9.

Pröll. Gries, Meran und San Remi. Balneologische Zeitung. Band IX. 1859. Nro. 6.

Spengler. Mentone. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nr. 11. 22.

Müller's Gangstudien sind auch für den Balneologen von entscheidendem Werthe. In den im Jahre 1860 erschienenen beweiset er klar, dass so verschiedenartig auch die geognostischen Verhältnisse in den Umgebungen der Mineralquellen im nördlichen Böhmen und in Sachsen sein mögen, sie doch das miteinander gemein haben, dass sie entweder unmittelbar auf, oder in der Nähe von Gängen zu Tage treten, welche entschieden die Charaktere der in den nämlichen Gebirgs-Regionen entwickelten wichtigsten Klassen von Erzgängen an sich tragen. Es sind die Quellengänge ziemlich geradlinige und weit fortgehende, reine Spaltengänge, deren spätere Bildung als das umgebende Nebengestein, theils die häufig in ihnen eingeschlossenen, mehr oder minder scharfeckigen Bruchstücke von letzterem, theils die bisweilen durch sie bewirkten Verwerfungen des Hangenden und Liegenden, theils die an ihren Salbändern zu beobachtenden Lettenbeschläge und Reibungsflächen, theils ihr ungestörtes Fortsetzen durch mehrere Gebirgsglieder verschiedenen Alters ausser Zweifel setzen.

Sämmtliche Quellengänge stimmen mit den Gängen der Erzformationen überein, und lassen demnach auf ein interessantes, wechselseitiges Verhältniss untereinander schliessen, das bei näherer Würdigung der Bestandtheile der Wässer, im Entgegenhalte zu denen der Gangformationen und umgekehrt ganz augenfällig wird, und auf die Entstehung der Mineral-Wässer, ihren Kreislauf und ihren innigen Zusammenhang mit den Gebirgsformationen und ihren mannigfachen Veränderungen schliessen lässt. —

Benecke gibt einige Bemerkungen über die Zulässigkeit künstlicher Modificationen der von der Natur dargebotenen Heilquellen, spricht von dem misslichen Zustand der Physiologie der Bäder, gegen die Ertheilung bestimmter Verordnungen von Seiten der Hausärzte an die das Bad besuchenden Kranken, und über den Gebrauch von Arzneimitteln neben dem Gebrauche eines Bades, Brunnens oder beider, und schliesst, dass von dem Einverständnisse und dem innigen Verkehr zwischen Badearzt und Hausärzten, zum grossen Theil die Beseitigung vieler Mängel der Balneotherapie abhänge.

Ueber die Badewirkungen entnehmen wir *Ludwig's* Aufsatz Folgendes: Die Schweissabsonderung steht bekanntlich in der innigsten Beziehung zur Temperatur der Haut oder was dasselbe sagt, zur Temperatur des Blutes, der Geschwindigkeit des Blutstromes durch die Haut und dem Wärmeverlust durch letztere. Daher regt der Aufenthalt in einer hochtemperirten, mit Wasser gesättigten Luft die Schweissabsonderung am meisten an, weil der von der Wasserverdünstung herrührende Wärme-Verlust auf der Haut vollkommen unterdrückt, derjenige von den Lungen aber ausserordentlich gemindert ist, je näher die Temperatur der mit Wasergas gesättigten Einathmungsluft der Blutwärme steht. Beim Aufenthalt in einer warmen Luft erschlaffen auch die Gefässmuskeln, weshalb das Strombett des Blutes sich in der Haut erweitert.

Dem Aufenthalt im warmen Dunstbad steht am nächsten die feuchte Einwicklung des ganzen Körpers. Indem das nasse Leintuch die Temperatur des Blutes annimmt, verhindert es jeden Wärmeverlust von der Haut, und erlaubt noch eine grössere Abkühlung von Seite der Lunge, als im Dunstbad. Die Schweissbildung erlischt aber, wenn das Wasser des Organismus allmälig verbraucht ist; aber sie würde auch aufhören, selbst wenn das abgeschiedene Wasser durch neues ersetzt würde, da die Schweissdrüsen zu jenen Organen gehören, welche durch ihre Thätigkeit, ihre Fähigkeit zur Absonderung allmälig erschöpfen. Diesem nach erzeugen die Schwitzbäder im Beginn ihrer Einwirkungen mehr Schweiss, als einige Zeit nach ihrem Beginne. Im Gegensatze zu den Dunstbädern und nassen Einwicklungen, stehen begreiflich Bäder in kaltem Wasser oder in trockener bewegter Luft, namentlich, wenn die Temperatur der letztern um 15—20° niedriger, als die des Blutes liegt.

Digitized by Google

Die Verdunstung durch Haut und Lunge ist um so lebhafter, je höher die Temperatur des Blutes, und je lockerer das Wasser im thierischen Körper gebunden ist; ferner um so wasserärmer die Luft ist, um so höher ihre Temperatur steht, und um so öfter die mit dem Körper in Berührung befindlichen Luftschichten erneuert werden; da endlich in letzterer Ordnung die Abdunstung aus dem Blute vor sich geht, so wird die Anschwellung der Hautgefässe mit Blut auch die Grösse der Verdunstungsfläche bestimmen. Der thierische Körper, welcher in einer trockenen, warmen, bewegten Luft eingeschlossen ist, verdunstet am meisten Wasser. Aber auch hier wird mit der Dauer des Aufenthaltes die Geschwindigkeit der Abdunstung rasch abnehmen. Einmal, weil sich die Anfeuchtung der Haut vermindert, indem die Temperatur des Blutes abnimmt, wegen des grossen Wärmeverlustes, den die Verdunstung erzeugt, und vielleicht auch, weil das Wasser durch die relative Zunahme der festen Bestandtheile des Körpers langsam verdampft.

Der Wärmeverlust geschieht durch Verdunstung, Strahlung und Leitung. Die Wärmeabgabe in Folge der Verdunstung, wird natürlich in demselben Masse wachsen, in welchem die Menge des von der Haut verdampften Wassers zunimmt. *L.* weist besonders auf den Fall hin, in welchem man die Haut mit Wasser besprengte, und sie durch einen wasserfreien Luftstrom trocknete, wo die Wärmeeinbusse in Folge der Verdunstung ein Maximum betragen würde. Der Wärmeverlust durch Strahlung kann, wie zu vermuthen ist, ziemlich beträchtlich werden, nur fehlt jedes Mittel seinen Werth, jedesmal auch nur annäherungsweise zu bestimmen. Durch Leitung wird in dem Maasse mehr Wärme verloren, in welchem der Temperaturunterschied der Haut und der Umgebung zunimmt, und in welchem die Leitungsfähigkeit der Umgebung wächst. Im Luftbad wird weniger Wärme als im Wasserbade verloren, und zwar weniger, wenn die Medien, aus denen sie bestehen, nicht in fortwährender Bewegung begriffen waren. Der Wärmeverlust hängt aber auch von dem Zustande der Haut und insbesondere von der Ausdehnung ihrer Gefässe und der Temperatur ihres Blutes ab. Da der Durchmesser der Gefässe sich mit dem Temperaturgrad der Haut selbst ändert, so wird die Ausgabe der Wärme sich um so bedeutender mehren, je mehr die Haut sich abkühlt. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass der Verlust in derselben niederen Temperatur der Umgebung ein beträchtlich grösserer wird, wenn die Haut unmittelbar vorher künstlich erwärmt war, ein geringerer, wenn sie dagegen schon vor dem Eintritt in die niedrig temperirte Umgebung abgekühlt war. Diese Bemerkung gewinnt einen Werth mit Hinblick auf den in neuerer Zeit häufig angewendeten Wechsel von verschieden temperirten Bädern. Das Bad verändert die Erregung und die Erregbarkeit der Hautmuskeln zunächst durch seine Temperatur. Wenn die letztere von der normalen des menschlichen Körpers absteigt, so bedingt sie bis zu einem gewissen Grade hinab die Verkürzung der Muskel; sinkt aber die Hautwärme noch weiter, so lässt wegen abnehmender Erregbarkeit der Muskeln die Verkürzung nach, und an ihre Stelle tritt eine Erschlaffung.

Nächst dem ändert das Bad die Schnelligkeit und Breite des Blutstroms in der Haut; zwei Umstände, welche die Durchtränkung der Muskeln mit Sauerstoff und Nährmitteln bestimmen und durch die zugleich die Zersetzungsprodukte der Muskelsubstanz abgeführt werden. Das Bad gibt also genügende Mittel an die Hand, um chronische Muskelcontrakturen der Haut zu lösen, um Muskeln von niederen Erregbarkeitsgraden zu stärken und um Muskeln, welche geringe Reize mit allzuheftigen Contractionen beantworten, in einen Zustand zu bringen, in welchem das genannte Missverhältniss zum Verschwinden kommt. Und es scheint, als ob das Bad vorzugsweise geeignet sei, auf die hingestellten Ziele zu wirken, weil es sehr langdauernde Nachwirkungen hinterlässt. Die weitaus grösste Zahl der Hautmuskeln verläuft in den Gefässwandungen und an den Haarbälgen. Die ersten, welche den Durchmesser der Gefässlumina bestimmen, sind also die Regulatoren des Bettes für den Blutstrom. Die kleinen Muskeln der Haarbälge sind dagegen im Stande, den Abstand zweier Follikeln zu mindern und einmal die Räume zu verkleinern, welche die Durchtränkungsflüssigkeit der Haut einnehmen kann, und andrerseits die Partien des elastischen und Bindegewebes, welche zwischen den beiden Muskel-Ansatzpunkten gelegen sind, von den Drucken zu entlasten, durch welche sie vom Unterhautzellgewebe her ausgedehnt werden.

Die Erregbarkeit der sensiblen Nerven dürfte sich im Bade mit denselben Umständen ändern, wie die entsprechende der Muskeln. Erregungen der Nerven können vom Bade aus eingeleitet werden durch Temperaturreize, die im kühlen Bad um so dauernder wirken, als dem abkühlenden Einflusse des Bades der erwärmende des Blutes entgegentritt. Denn bekanntlich wirkt eine nicht schmerzhafte Temperatur nur so lange reizend, als sie veränderlich ist, so lange also der Nerv nicht den Wärmegrad angenommen hat, welchen die reizende Umgebung selbst besitzt. Eine geringere Nervenreizung scheint ein wärmendes Bad hervorzubringen, daher ein solches, welches der Haut weniger Wärme entzieht, als ihr durch das einströmende

Digitized by Google

Blut geliefert wird. So schwach aber überhaupt die Reize der sensiblen Nerven im Bade zu sein scheinen, sie sind in ihren Wirkungen auf den Körper nicht gering anzuschlagen; denn selbst, wenn die Grösse der Erregungszeit einzelner Nervenprimitivfasern, in jedem Augenblicke wenig bedeutend sein sollte, so wird es doch nicht die Summe derselben sein, denn diese Reize wirken sehr verbreitet, und meist sehr andauernd. Im Hirn und Rückenmarke summiren sich aber bekanntlich die nach Zeit und Ort getrennten Erregungen, aller einzelner in sie eingehender Nerven. Bekannt ist, dass einzelne Arten der Bäder, wie Sturz- und Regenbäder, Dampfdouchen u. s. w. als mechanische Reize wirken, und dass die Empfindlichkeit der Haut, also die Erregbarkeit ihrer sensiblen Nerven, durch das kalte Bad erniedrigt, durch das warme erhöht wird. Nach dieser Hinweisung auf die nothwendigen Wirkungen des Bades ist zu erwägen, welchen Einfluss üben auf den Gesammtkörper, die Aenderung der Schweissabsonderung und der Verdunstung der Wärmeausgabe, der Erregung und Erregbarkeit der Muskeln und Nerven in der Haut. Nehmen wir an, es habe das Bad die Hautgefässe verengert, so wird jedenfalls das Blut sich auf die übrige Körpermasse vertheilen müssen. Ob dadurch die Venen oder die Arterien anschwellen, wird von der Arbeit, welche Herz und Brustkasten leisten, abhängig sein. Gesetzt die Folge dieser Bewegungen werde beschleunigter, also auch der mittlere Druck in den Arterien ein grösserer, so würden nicht allein die Capillaren der andern Gefässprovinzen erweitert, der Druck unter dem das Blut in ihnen strömt, vergrössert, sondern es würde auch namentlich die Menge der sauerstofftragenden Blutkörperchen in ihnen vermehrt. Würde dagegen durch das Bad, die Zug- und Schlagfolge der Brust und des Herzens vermindert, so würde der Druck in den Arterien verringert, in den Venen dagegen vermehrt werden. Hierdurch würde nun zwar ebenfalls die Spannung in den Capillaren vergrössert, aber es würde die Geschwindigkeit des Blutstromes überhaupt am meisten aber die der Blutkörperchen verringert werden. Im Falle, dass das Bad die Hautgefässe und namentlich die Venen erweitert, wird die beträchtliche Menge von Blut, welches die erweiterten Gefässe beherbergen, sogar theilweise den übrigen Organen entzogen und ausser Cours gesetzt; dieses muss nothwendig zu einer Verminderung des Druckes und der Geschwindigkeit des Blutstroms, in allen übrigen Organen führen. Die Folgen, welche diese verminderte Strömung für das chemische Leben der Organe haben muss, sind nach *L.* nachfolgende: Eine grössere Lebhaftigkeit der Verdunstung und der Schweissbildung, hat neben vielfachen Unterschieden das Gemeinsame, dass vorzugsweise das Wasser des thierischen Körpers gemindert, und die Ausscheidung des Harns beschränkt wird. Demgemäss werden die organischen Produkte, welche sonst mit dem Harn davongehen würden, im menschlichen Leibe zurückgehalten, beziehungsweise noch weiter umgesetzt, wie dieses unter Anderm für den Harnstoff bekannt genug ist. Hiedurch muss aber nothwendiger Weise auch der chemische Vorgang in unserem Körper eine Aenderung erleiden; worin sie besteht ist freilich unbekannt. Da der Schweiss eine Lösung von Salzen, etwas Harnstoff, Schweisssäure u. s. w. ist, so wird auch bei einer Wasserausfuhr durch den Schweiss, die erwähnte Zurückhaltung von Auswurfstoffen sich weniger geltend machen, als beim Wasserverlust durch Verdunstung, und hierin dürfte wenigstens einer der Gründe liegen, weshalb sich Nachwirkungen der beiden genannten Ereignisse sehr verschieden gestalten. Die Wärmeverluste werden durch das Bad entweder gesteigert oder herabgesetzt. Sind sie gesteigert worden, so nimmt erfahrungsgemäss die Blutwärme ab, oder auch zu. Die Zunahme der Wärme trotz eines gesteigerten Ausströmens derselben, beweist natürlich, dass ihre Neubildung über das Normalmaass gewachsen ist. Aus einer Abnahme der Blutwärme, bei erhöhtem Verlust kann geschlossen werden, auf einen verminderten oder auf einen das Normalmaass nicht überbietenden Umsetzungsvorgang. — Wurde der Wärmeverlust unter das Normalmaass vermindert, dann muss, so lange die Umsetzung in den gewöhnlichen Grenzen besteht, die Blutwärme erhöht werden. Die Folgen der Temperaturerhöhung des Blutes werden zunächst ganz dieselben sein, gleichgültig, ob sie durch den vermehrten, oder verminderten Wärmeabzug erzeugt worden ist; das Herz wird häufiger schlagen, und die Umsetzung in den inneren Organen wird eine lebhaftere werden. Da sich aber das einemal der Zustand erhöhter Wärme zusammenfindet mit einem rascheren und breiteren Blutstrom durch die Muskeln und Eingeweide, und das anderemal mit den gerade gegentheiligen Erscheinungen des Blutstroms, so werden allmälig auch die Folgen beider Vorkommnisse auseinander weichen. Mindert sich die Wärme in Folge ihres vermehrten Abströmens, so wird der Herzschlag seltener und darum die Umsetzung, die schon durch die Wärmeabnahme herabgedrückt wurde, noch geringer werden. Die Erregung der sensiblen Hautnerven wird in allererster Reihe auch den Erregungszustand des Hirns und Rückenmarks beeinflussen. Diejenigen Erregungen, welche durch das Bad in der Haut veranlasst werden, gehören zu jener Klasse von Reizen, welche leicht Reflexe auslösen, und die rasche Veränderung der Bewegungs- zusammt der Ath-

Digitized by Google

mungswerkzeuge, des Herzens, der Baucheingeweide, dürfte Reflexen zuzuschreiben sein; zudem war es möglich, dass auch noch reflectorische Wirkungen in den Gefässnerven, ausgelöst wurden.

Auffallender und in ihren Folgen ersichtlicher sind die Veränderungen, welche das Bad an der Erregbarkeit der Hautmuskeln anbringt. Bekanntlich macht ein anhaltender Gebrauch warmer Bäder die Haut ungemein empfindlich. Da die Veränderungen der Wärmeempfindung, zunächst von dem veränderten Erregungszustand der wärmeempfindenden Nerven herrührt, die Wärme der Haut aber um so rascher verändert wird, je mehr sich der Querschnitt des Blutstroms den atmosphärischen Wärmeeinflüssen anschliesst, so folgt aus Allem, dass die Widerstandsfähigkeit der Nerven und Muskeln in jenen Fällen, beträchtlich gemindert sein muss. Da nun aber der grosse Einfluss bekannt ist, den die Aenderung der Blutvertheilung auf den thierischen Haushalt besitzt, so ist es erklärlich, welche Vortheile es für den normalen Ablauf des Lebens bietet, dass die Hautmuskeln innerhalb gewisser Grenzen der Temperatureinwirkung Widerstand leisten können. Das Bad ist aber das einzige uns bekannte Mittel, durch welches die Haut solcher Individuen geübt werden kann, Temperaturwechsel zu ertragen, die es nicht schon durch ihre ganze Lebensweise sich zur Fähigkeit haben erwerben können.

Lehmann hat die Frage: Haben Sitzbäder die Wirkung den Urin und gewisse Urinbestandtheile eines Badenden, welcher fastet, für die dem Bad folgenden Stunden zu vermehren? für seinen Körper bejahet; *Brucker* bestreitet es auf eigene Versuche, und auf Prüfung der *Lehmann*'schen Zahlen sich stützend.

Zu den animalischen Bädern wird nach *Eckstein* der ganze Inhalt des ersten Magens frisch geschlachteter Thiere verwendet. Er hat damit im Jahre 1849 350 Kranke behandelt, vorzugsweise mit Arthritis, Periostitis (traumatica et scrophulosa), Contracturen, Tracturen, Luxationen, Fluor albus, Scrophulosis, Rhachitis, Neuralgien, Hemiphlegia, Paresis, Tabes dorsalis, Chorea minor, Paralysis agitans, Ulcera, Combustiones etc. etc. behaltete, von denen viele theils vollkommen geheilt, theils bedeutend gebessert, von Schmerzen und Agrypnie befreit wurden.

Als Contraindicationen erachtet *E.*

1. Congestionszustände.
2. Oedem der untern Extremitäten.
3. Frische Wunden.
4. Hochgesteigerte Sensibilität der peripherischen Nerven.

Aufgemuntert durch die hohe Anerkennung der Akademie hat *Sales-Girons* den bezüglich der Einathmung pulverisirter Mineralwässer betretenen Weg weiter verfolgt, und einen tragbaren Apparat zur Einverleibung von medicamenten Flüssigkeiten in die Respirationswege geschaffen. Ebenso hat der chirurgische Instrumentenmacher *Mathieu* einen Pulverisationsapparat für arzneiliche Flüssigkeiten, Nephogène genannt, construirt. Gleichfalls hat *Mathieu* (de la Drôme) einen Flüssigkeitenpulverisationsapparat der Akademie vorgelegt. Unter seinen Händen aber hat das Feld dieser therapeutischen Anwendungsweise an Ausdehnung und Wichtigkeit zugenommen; er stellt ein ganz neues Badesystem mittelst Affusion (Ueberrieselung) auf, wobei durch 3—4 Litres in Staub realisirter Flüssigkeit 2—3 Hectolitre Wasser eines gewöhnlichen Bades ersetzt werden.

M. ging von der Idee aus, dass in einem Bade von stagnirendem Wasser, der unmittelbar mit dem Körper des Badenden in Contakt befindliche Theil der Flüssigkeit der einzige sei, welcher örtliche Einwirkung ausübe, und Stoffe zur Absorption liefere. Er hat daher gesucht auf der Körperoberfläche eine sehr dünne und unaufhörlich erneuerte Schicht von aktiver Flüssigkeit zu unterhalten.

Der dazu dienende Apparat ist einfach. Die Flüssigkeit in einer kupfernen Büchse eingeschlossen, wird durch einen mittelst Gebläse (von einem Drucke von 5—6 Centimeter Quecksilber) hervorgebrachten Luftstrom äusserst fein zertheilt. Der Badende sitzt in einem hölzernen Kasten, ähnlich dem zu Räucherungen gebräuchlichen, der Strahl des Gases und der Flüssigkeit löst sich in einen ganz feinen Regen auf, welcher von oben nach unten den Körper des Kranken beständig befeuchtet. 3—4 Litres Flüssigkeit genügen, um eine Stunde ihn zu unterhalten. Auf diese Art können mit wenig Kosten, zusammengesetzte Bäder, wie mit Jod, Merkur, aromatischen Tincturen, gemacht und Seebäder, so wie mit natürlichen Mineralwässern zu jeder Jahreszeit angewendet werden.

Ist aber die Wirkung der Bäder mittelst dem Hydrofère dieselbe, wie die der gewöhnlichen Bäder? Um diese Frage zu beantworten, hat *Hardy* mit ersteren Versuche gemacht. Aus seinen physiol. Versuchen ergab sich, dass die beiden Arten des Badegebrauches nicht wesentlich verschieden sind; die Empfindungen des Badenden, der Einfluss auf den Puls und den Urin sind dieselben. Das Bad mit dem Hydrofère hat selbst einen Vortheil für sich; das ohne Aufhören erneuerte Wasser führt mit der grössten Leichtigkeit die an der Oberfläche der Haut anhängenden Schuppen und fremden Stoffe mit sich fort.

Digitized by Google

Mit dem *Mathieu*'schen Hydrofère hat *Hardy*, Stärkebäder, Bäder mit Kaliumsulfür, mit Kaliumjodür, mit Sublimat, und Bäder von natürlichen Mineralwässern, sowie mit Meerwasser machen lassen; die dieser Behandlung unterzogenen Hautkrankheiten waren: Psoriasis, Eczem, Pityriasis versicolor und Prurigo. Ueberdiess wandte er Seebäder mittelst Hydrofère, bei einem 18jährigen Manne an, dessen Hals der Sitz von skrophulösen Drüsenanschwellungen war, — bei einer 27jährigen sehr schwachen und herabgekommenen, mit skrophulösen Geschwüren behafteten Frau — endlich bei einem jungen Manne mit Nekrose der rechten Hand. In der Wahrheit wurden diese Kranken vollkommen hergestellt, und bei denen die Heilung nicht vollkommen war, wurde eine bedeutende und glückliche Veränderung erzielt.

II. Spezieller Theil.

A. Heilquellen Deutschlands und der Oesterreich'schen Monarchie.

1. Allgemeines.

Sigmund. Uebersicht der bekanntesten zu Bade- und Trinkkuranstalten benützten Mineralwässer Siebenbürgens. Wien 1860. W. Braumüller.

Cless. Mittheilungen über die Heilquellen und Kurorte Würtembergs. Med. Corresp. Blatt. 1859 Nro. 29 und 30.

Carrière. Les cures de petit-lait et de raisin en Allemagne et en Suisse dans le traitement de maladies chroniques et en particulier dans les névroses, le troubles fonctionnels des organes digestives, les pléthores, la phthisie tuberculouse, et les affections chroniques des organes respiratoires etc. Paris 1860.

Pircher. Meran als klimatischer Kurort mit Rücksicht auf dessen Molken- und Traubenkur-Anstalt. Wien 1860. W. Braumüller.

Sigmund liefert in seinem Werkchen eine kurze Uebersicht der wichtigsten Bade- und Trink-Anstalten Siebenbürgens, gestützt auf die neuesten darüber bekannt gewordenen chemischen Analysen und Einrichtungen. Dass die letzteren noch Vieles zu wünschen übrig lassen, brauchen wir nicht erst weiter auseinander zu setzen. Die Analysen sind aus früheren Mittheilungen bekannt.

Carrière beklagt den Mangel von Molken- und Traubenkuranstalten in Frankreich, und bringt eine recht gute Abhandlung über diese Kurorte, mit sorgfältiger Benützung der deutschen Werke, welche er sehr geschickt für seinen Zweck verwendet hat. Das Buch enthält für den Deutschen nichts Neues.

Pircher hat die Ortsverhältnisse Merans richtig ins Auge gefasst, dieselben nach den Jahreszeiten für den Kurgebrauch gründlich gewürdigt, und der Molken und Traubenkur für die dazu passenden Krankheitsprozesse mit stets einheitlicher Verwerthung, des Klima und Lebens, in anerkennungswerther Weise das Wort geredet.

2. Indifferente Mineralquellen.

Bertrand. Ueber den Werth der Wildbäder für unsere Zeit. Wiesbaden. Schellenberg 1860.

Wildbad und seine Umgebungen. Neueste Beschreibung der Schwarzwaldbäder. Wildbad, Teinach, Liebenzell und Umgegend. Stuttgart und Wildbad. E. A. Sonnemoold 1860.

Kallenbach, sen. Notizen über die Wirkungen von Wildbad. Balneologische Zeitung. Band IX. 1861. Nro. 9.

Bohn. Ueber das Gasteiner Thermalwasser. Balneologische Zeitung. Band X. 1860. Nro. 10.

Pröll. Kurzer Bericht über die Kurperiode 1858 zu Bad Gastein. Balneologische Zeitung, Band IX. 1859, Nro. 6.

Pröll. Ueber Winterkuren zu Gastein. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 12.

Brenner. Ueber den Gebrauch von Carlsbad und Gastein im Winter. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 9.

Kleinhaus. Das Kaiser Franz-Joseph-Bad bei Markt Tüffen in Steiermark. Eine Skizze. Leipzig.

v. Hauer. Die Thermen von Grosswardein; Oestr. Zeitschrift für praktische Heilkunde, 1860. Nro. 27.

Die Quellen von *Grosswardein*, *Bischofs-* und *Felixbad* benannt, entspringen in zwei Thälern. Die des Bischofsbades sind sehr zahlreich und wasserreich. Von 7 Quellen wird eine zum Trinken, die andern zum Baden benützt. Die des Felixbades dienen ausschliesslich zum Badegebrauche. Der Oberflächen-Charakter des Landes ist weit über das Quellen-Terrain hinaus, vollkommen homogen. Diluvial-Ablagerungen, Tegelschichten und poröser Kalk, Absätze der Quellen trifft man ringsum. Die die Thäler einschliessenden Hügel bestehen aus grauem Kalke.

Zufolge ihrer Uebereinstimmung entströmen sie wahrscheinlich einem und demselben grossen Reservoir im Innern der Erde. Ihre Temperatur beträgt 28 — 34° R.; alle entwickeln viele Kohlensäureblasen, bieten aber keine Spur von freiem Schwefelwasserstoff.

Das Wasser sämmtlicher Quellen ist klar, farblos, das der Trinkquelle im Bischofsbade auch geschmack- und geruchlos; Reaction neutral.

Digitized by Google

Analyse der Thermen:

Bestandtheile auf 1000 Theile Wasser berechnet.	I. Trinkquelle.	II. Istvanbad.	III. Elisabethbad.	IV. Weidenspiegel.	V. Neue Quelle.	VI. Csalàdibad.	VII. Ladislaus-Quelle.	VIII. Felixbad.
Kieselerde	0,051	0,060	0,042	0,046	0,058	0,042	0.060	0,057
Thonerde.	0,009	0,010	0,007	0,008	0,009	0,007	0,009	0,008
Schwefels. Kalk.	0,380	0,400	0,370	0,371	0,381	0,375	0,378	0,376
Schwefels. Magnes.	0,135	0,160	0,120	0,126	0,131	0,127	0,132	0,134
Schwefels. Natron.	0,100	0,120	0,099	0,090	0,110	0,102	0,120	0,106
Chlornatrium.	0,066	0,086	0,029	0,025	0,034	0,038	0,040	0,036
Kohlens. Kalk.	0,129	0,136	0,110	0,117	0,127	0,119	0,126	0,124
Kohlens. Magnesia.	0,036	0,040	0,027	0,026	0,030	0,028	0,029	0,030
Summe der fixen Bestandtheile.	0,906	0,952	0,804	0,809	0,880	0,838	0,894	0,871
In unwägbarer Menge vorhandene Stoffe: Kali, Eisenoxydul, zeitweise Hydrothion, und wechselnde Menge Stickstoff.								
Kohlensäure wurde gefunden im Ganzen.	1,505	1,600	1,408	1,419	1,417	1,399	1,398	1,412
Die Menge der kohlensauren Salze als Bicarbonate berechnet, beträgt:	Ca O / Mg O	Ca O / Mg O	Ca O / Mg O	Ca O / Mg O	Ca O / Mg O	Ca O / Mg O	Ca O / Mg O	Ca O / Mg O
Zweifach kohlensaurer Kalk	0,186	0,200	0,159	0,169	0,183	0,172	0,182	0,179
" " Magnesia	0,055	0,061	0,041	0,039	0,046	0,042	0,044	0,046
Mithin erübrigt freie Kohlensäure	1,320	1,392	1,256	1,263	1,345	1,237	1,228	1,242
Summe aller Bestandtheile	2,412	2,552	2,212	2,228	2,297	2,237	2,292	2,283
spec. G. d. Wassers.	1,00209	1,00253	1,00196	1,00204	1,00217	1,00205	1,00207	1,00218

Die Zusammensetzung des Wassers zeigt demnach keine erheblichen Differenzen, es gehört vermöge des geringen Gehaltes fixer Bestandtheile in die Klasse der indifferenten Thermen, wie Gastein, Tüffer etc. etc.

3.-a. Alkalische, alkalisch-erdige, alkalisch-salinische, und alkalisch-muriatische Quellen.

Seeger. Physiologisch- chemische Untersuchungen, über den Einfluss des Karlsbader Mineralwassers, auf den Stoffwechsel. Wiener med. Wochenschrift. 1860. Nro. 21. 22. 23.

Mannl. Karlsbad, seine Quellen und deren Versendung. Karlsbad. Franiek. 1860.

Fleckles. Ueber chronische Neurosen mit besonderer Bezugnahme auf die Thermen von Karlsbad. Deutsche Klinik. 1860. Nro. 11.

Kronser. Ueber Zuckerruhr (Diabetes mellitus) und ihre Heilungen in Karlsbad. (Separatabdruck aus Nro. 16. der Zeitschrift der k. k. Gesellschaft der Aerzte zu Wien. 1816.)

Oesterreicher. Ueber Prostataleiden und ihre Behandlung in Karlsbad. Wien. Ueberreiter. 1860.

Loeschner. Der Giesshübler Sauerbrunn in Böhmen, die König Otto Quelle genannt. Karlsbad. Franiek.

Pleischl. Ueber den kodlsfurter Wiesensäuerling, eine neue Mineralquelle, nächst Karlsbad in Böhmen. Zeitschrift für praktische Heilkunde, 1860. Nro. 20 und Nro. 30.

— — Der Kreuzbrunnen zu Marienbad und die beobachteten Erfolge, seiner im Herbste 1858 hergestellten Fassung, vom physikalisch - chemischen Standpunkte. Prag. Haase. 1860.

— — Wirkungen und Heilkräfte des Kreuzbrunnes und der Ferdinandsquelle zu Marienbad. Prag. G. Haase. 1860.

Lucka. Der absolute und relative Eisengehalt in den Trink- und Badequellen und Moorerden von Marienbad. Prag. 1860. Calve.

Heidler Edler von Heilborn. Der neue Mineralmoor zu Marienbad, als eine Bereicherung der medizinischen Vielseitigkeit dieses Curortes. Prac. 1860.

Falk. Die Molken zu Ober-Salzbrunn. Breslau 1859. Berlin. Hirschwald.

Beinert. Charlottenbrunn als Trink- und Badekuranstalt, nebst Beschreibung der nächsten Parkanlagen. Als Anhang Notizen über die Molken-, Brunnen- und Badeanstalt Charlottenbrunn.

Sprengler. Ein Fall von Pharyngo-Laryngitis granulosa mit Stimmlosigkeit, geheilt durch die Inhalation der Thermalgase von Ems. Balneolog. Zeitung. Band X. 1860. Nro. 6.

— — Ueber den Jodgehalt des Emser Wasser. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 19.

— — Bericht über die Saison 1859. zu Bad Ems. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nr. 16. 17.

Cless. v. Fehlings. Chemische Analyse der Mineralquellen in Teinach. Med. Corresp. Blatt. 1860. Nro. 28.

Epting. Das königl. Bad Teinach. Stuttgart. v. H. W. Quack. 1860.

Fischer. Brunnenärztliche Mittheilungen über Lippspringe. Balneol. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 20.

Schröter. Bericht über das Bad Liebenzell. Med. Corresp. Blatt. 1860. Nro. 20.

Ritter. Bericht über die Leistungen der Raidtschen Kur- und Badeanstalt zu Niedernau im Jahre 1859. Med. Corresp. Blatt. 1860. Nro. 20.

Wolan. Bericht über die Saison 1859 zu Bad Bartfeldt. Balneol. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 12.

Balling. Die Heilquellen und Bäder zu Kissingen. 5. Auflage, Frankfurt. Zügel. 1860.

Seeger hat zur Erforschung des Einflusses des Karlsbader Mineralwassers auf den Stoffwechsel 7 Individuen einer eingehenden Untersuchung unterzogen. Bei dem ersten Individuum erhielt *Seeger* folgende Resultate:

1. Das Körpergewicht des Individuums hat während der Trinkperiode um 1 Pfund zugenommen.

2. Die Harnmenge ist während der Trinkperiode vermehrt, sie steigt von 2810 auf 3231.

3. Die Reaction des Harns ist während der ganzen Versuchsdauer sauer geblieben.

4. Die Harnstoffausscheidung ist während der Trinkperiode wesentlich vermindert.

5. Harnsäure wurde während der Trinkperiode in viel geringerer Menge mit dem Harn ausgeschieden.

6. Die Ausscheidung der Phosphate war wesentlich vermehrt.

7. Die Kochsalzausscheidung ist während des Gebrauchs des Mineralwassers wesentlich verringert.

8. Die Darmausscheidung war durch Mineralwasser nicht sehr angeregt.

Als die nächsten Ergebnisse dieses Versuches, erkennen wir eine geringe Vermehrung der Diurese, eine Abnahme der Harnsäure bis zum gänzlichen Verschwinden, und eine sehr beträchtliche Verringerung der Harnstoffausscheidung durch den Harn.

Das Resultat der Untersuchung bei dem 2ten Individuum ist mit dem des ersteren in der wichtigsten Punkten übereinstimmend. Die Diurese in geringem Grade angeregt; die Harnstoffausscheidung wesentlich vermindert, die Harnsäure bis auf ein Minimum reducirt; der Phosphorsäuere-Gehalt des Harns bedeutend vermehrt; der Kochsalzgehalt wesentlich reducirt; nur die Darmausleerung hier häufiger.

In den wesentlichsten Punkten stimmen die Resultate der 3ten Untersuchung mit denen vorhergehenden überein. Geringe Zunahme des Körpergewichtes, nahezu gänzliches Verschwinden der Harnsäuere, sehr vermehrte Ausscheidung der an Alkalien gebundenen Phosphorsäuere und eine im hohen Grade wahrscheinliche Verringerung der Harnstoffausscheidung.

Nach den Beobachtungen am 4ten Individuum, einem Frauenzimmer, (die 3 ersten waren Männer) sagt *S.*: In Summe sehen wir also durch

Digitized by Google

die Untersuchung an diesem 4ten Individuum, die Ergebnisse der früheren Untersuchungen bestätigt; wir finden, dass vor allem die Harnstoffausscheidung durch den Mineralwassergebrauch vermindert ist. Dieser Fall zeigt noch insbesondere, dass die Verminderung sich in den, der Mineralwassereinnahme zunächst folgenden Stunden in der eclatantesten Weise geltend macht.

In einem 5ten Falle (25 Jahre alter Mann), unterscheiden sich die Resultate der Untersuchung von den früheren (während der 6te und 7te Fall dieselben bestätigen) zumal von den 3 ersten darin, dass trotz des Mineralwassergebrauches, die Stuhlverstopfung fortbestand, die Diurese aber nicht sehr wesentlich vermehrt wurde. Die Kochsalzausscheidung war beträchtlich gesteigert.

Am Schlusse der Abhandlung resumirt *Seeger* in folgender Weise. Das Mineralwasser von Karlsbad ist kein Harntreibendes und kein Purgirmittel. Selbst nach mehrwöchentlichem Curgebrauche reagirt der Nachtharn mit seltener Ausnahme sauer, während der Morgenharn fast immer alkalisch reagirt. Die Harnsäuere wird in den meisten Fällen im hohen Grade vermindert, in einigen sinkt sie bis auf ein Minimum — bis zum Verschwinden; der Harnstoff wird constant verringert. Als eine der stehenden Thatsachen stellt sich die Vermehrung der Phosphorsäuere heraus, und zwar trifft diese Vermehrung immer die an Alkalien gebundene Phosphorsäure, während die an Erden gebundene Phosphorsäuere fast immer in geringerer Menge als in der Vorperiode der Cur ausgeschieden wurde. Daraus folgt wohl mit Recht, dass das Karlsbader Mineralwasser eine hervorragende Einwirkung auf das Blut u. z. auf dessen wichtigstes Element, die Blutzellen ausübt. Die Ausscheidung der Schwefelsäuere und der Erdphosphate ist vermindert; dies deutet mit grosser Wahrscheinlichkeit, auf beschränkten Umsatz der stickstoffhaltigen Gewebstheile in Folge des Mineralwassergebrauches.

Nach *Fleckles* vermögen die Karlsbader Thermen nur in abdominellen Neurosen, die bezüglich ihrer Genesis als hepatische, arthritische, oder haemorrhoidale sich charakterisiren, Heilung zu gewähren.

Kronser glaubt in Karlsbad als alkalischer Therme das eigentliche Heilmittel für den Diabetes mellitus constatiren zu können. So sehr wir die von *Kronser* benützten neuen Forschungen über diese immer noch räthselhafte Krankheit hochschätzen, so können wir aus eigener Erfahrung *Kronser's* Ausspruch dennoch nur sehr bedingt annehmen.

Oesterreicher theilt die von ihm in Karlsbad beobachteten 90 Fälle von Prostataleiden in 5 Gruppen:

1. Schwellung der Prostata mit mehr oder minder allgemeiner Affection der Harnorgane, mit Resten verjährter Syphilis.
2. Dieselben Prostatabeschwerden mit Urolithiasis;
3. Prostataleiden mit Urethralcatarrh, Entzündung und Stricture.
4. Prostataschwellung mit gleichzeitigen chronischen Reizungszuständen der Seminalkörper.
5. Einfache chronische Entzündung oder Hypertrophie der Vorsteherdrüse. In allen diesen Fällen empfiehlt derselbe, auf eigene Erfahrung gestützt, den Gebrauch von Karlsbad u. z. nach Massgabe der Entwicklung des Leidens, in bald gelinder, bald energischer Weise.

Loeschner's Monographie über den Giesshübler Sauerbrunnen, hat durch die ausführliche Begründung der Wirkungsweise, sowohl beim inneren, wie beim äusseren Gebrauche bedeutend gewonnen.

Pf. Pleischel theilt in einem Berichte von der, auf dem der Rodisfurter Gemeinde gehörigen Wiesengrunde, aus Basalt entspringenden Mineralquelle, die von *Prof. Lerch* gemachte Analyse mit. Die Quelle hat bei einer Lufttemperatur von + 16, 4 ⁰ R. eine Temperatur von + 9 ⁰, 2 R und bei der Lufttemperatur von + 11, 5 ⁰ C. ein spec. Gewicht von 1002,3 und enthält folgende Bestandtheile in 10000 Gewichtstheilen:

a. Feste Bestandtheile in wägbarer Menge:

Schwefelsaueres Kali	0,311
Chlorkalium	0,262
Kohlens. Kali	0,791
„ „ Natron	8,121
„ „ Lithion	0,009
„ „ Eisenoxydul	0,056
„ „ Manganoxydul	0,004
„ „ Kalk	1,571
„ „ Strontian	0,006
„ „ Magnesia	0,923
Basisch phosphors. Thonerde	0,012
Kieselsäuere	0,575
Organ. Substanz	0,037

b. In unwägbarer Menge. Spuren von:

Bromkalium, Salpetersauer. Kali, Borsauer. Natron, Fluorkalcium, Ammoniak.

Summe der festen Bestandtheile.	12,678

c. Gasförmige Bestandtheile.

An Bicarbonate gebundene Kohlensäuere	4,887
Freie Kohlensäuere	16,738
Daher freie u. halbgebundene Kohlensäuere	21,565
Summe der sämmtlichen Bestandtheile	34,243.

Dem Volumen nach sind in 10,000 Raumtheilen Wasser bei + 11,5 ⁰ C. Temperatur 0,760 aus Beom enthalten.

Digitized by Google

Kohlensäure 11344. 5 Raumtheile.
Freie Kohlens. 6805. 1 „ „

Nach diesem chemischen Verhalten gibt sich eine auffallende Aehnlichkeit zwischen dem Rodisfurter Säuerling und dem Giesshübler Wasser kund.

Lucka sucht in einer kurzen Abhandlung die Aufmerksamkeit der Aerzte besonders auf die Stahlquellen zu Marienbad (Carolinen- und Ambrosiusquelle) zu lenken. Er sagt von ihnen in allzuerkannter Weise:

1. Die Stahlquellen zu Marienbad zeichnen sich durch einen nahmhaften Eisengehalt aus, und die Einwirkung derselben auf das Blut ist nicht durch einen überwiegenden Gehalt an auflösenden Salzen, Alcalien u. s. w. geschwächt oder alterirt.

2. Ist der Gasgehalt derselben, ein den Verhältnissen ihrer Anwendung vollkommen entsprechender.

3. Sind keine schwerverdaulichen Bestandtheile den Quellen vorwiegend beigemischt. Sie eignen sich demnach in allen Fällen, wo Eisenwässer angewendet werden, in ausgezeichneter Weise. Zu wünschen ist eine neue Analyse derselben.

Heidler hat eine Abhandlung über den neuen Mineralmoor zu Marienbad veröffentlicht, in der wir die Beschaffenheit und Entstehung des neuen Moorlagers, die chemischen und physikalischen Eigenschaften des neuen Moors, dessen medic. Eigenschaften und Wirkungen, bei der Anwendung als gänze und halbe Bäder und als Localmittel sowie die Anwendungsweise u. s. w. kennen lernen.

Des für die Brunnenliteratur unermüdlichen *Heidler* neuestes Werk bietet eine Masse trefflich verarbeiteten Materials für die hohe Wichtigkeit des Marienbader Mineralmoors. *Heidler* steht auf der Seite derjenigen, welche bei der Anwendung der Bäder der Aufsaugung mineralischer Bestandtheile durch die Haut das Wort reden. Wir gestehen offen, dass es ihm schwer wird, irgend stichhaltige Gründe für diese Ansicht vorzubringen; an Beweise fehlt es durchaus; und Räsonnements führen in dieser schwierigsten aller Fragen nicht weiter. — Was *Heidler* über die Wirkungen der Moorbäder vom medizinisch-praktischen Standpunkte aus sagt, beweiset den alten bewährten Brunnenarzt, der noch immer Kraft und Muth in sich fühlt, das von ihm als Recht Erkannte mit allem Aufwande von Beredsamkeit und philosophischer Deduction vorzutragen.

Charlottenbrunn. Eine mehr für Badegäste und Besucher berechnete Schrift.

Nach v. Fehlings Analysen der Teplitzer Mineralquellen hat: *1. Die Buchquelle* eine Temperatur von 7, 8 ° R. spec. G. 1,002366 und enthält in 100,000 Gramm Wasser

kohlensauren	Kalk	71,569
„	Magnesia	18,205
„	Natron	59,720
„	Eisenoxydul	0,766
„	Manganoxydul	0,116
Thonerde		Spuren
schwefels.	Natron	14,450
„	Kali	3,246
Chlornatrium		7,590
Kieselsäuere		5,770
Summe der Salze		181,232
freies Kohlensäueregas		277,945

Ausser den angegebenen nachweisbare Spuren von organischen Substanzen, arsenige Säuere, Salpetersäure, Borsäure, Fluor, Antimon, Kupfer, Zinn, Blei, Lithion, Ammoniak, Strontian, Baryt.

Das in der Quelle frei aufsteigende Gas bestand im Mittel in 100 Volumen aus

Kohlensäuere	90,46
Stickstoff	9,53
Sauerstoff	0,01

2. Die Hirschquelle. Temperatur 7, 2 ° R. spec. G. 1,002162. 10000 Gramm. Wasser enthalten:

Kohlensauren	Kalk	67,465
„	Magnesia	21,948
„	Natron	38,665
„	Eisenoxydul	0,235
Thonerde		0,126
Schwefelsaures	Natron	10,402
„	Kali	2,000
Chlornatrium		5,376
Kieselsäure		5,454
Summe der festen Bestandtheile:		151,671
Freie Kohlensäure		248,670.

Ausserdem nicht quantitativ nachweisbar: Organ. Substanz, arsenige Säuere, Salpetersäuere, Borsäuere, Fluor, Blei, Zinn, Antimon, Lithion, Ammoniak, Strontian, Baryt.

Das in der Quelle frei aufsteigende Gas besteht in 100 Volum aus:

84,20 V. Kohlensäuere
15,73 Stickstoff
0,07 Sauerstoff.

3. Dinsenquelle. Temper. 9, 3 ° R; spec. G. 1,0000714. 10,000 Gramm. Wasser enthalten:

Kohlens.	Kalk	3,066
„	Magnesia	1,560
„	Natron	1,017
„	Eisenoxydul	1,763
Thonerde		0,071
Schwefels.	Natron	0,903
„	Kali	1,476
Chlornatrium		0,487
Kieselsäure		1,050
Summe der festen Bestandtheile		11,350
Freie Kohlensäure		9,797

Digitized by Google

Ausserdem wegen zu geringer Menge nicht bestimmbar: Org. Substanz, arsenige Säuere, Salpetersäure, Borsäure, Fluor, Kupfer, Zinn, Blei, Antimon, Mangan, Ammoniak, Strontian, Baryt, Lithion.

4. *Wiesenquelle: Temper.* 8,3° R. sp. G. 1,002347. 10,000 Grammen Wasser enthalten:

Kohlensaures Eisenoxydul	1,870
" " Manganoxydul	0,369
Summa der festen Bestandtheile	180,797
Freie Kohlensäure	285,168

Das in der Quelle frei aufsteigende Gas enthält in 100 Vol. 95,9 Kohlensäure
2,7 Stickgas
1,4 Sauerstoffgas

Das durch Abkochen des Wassers erhaltene Gas enthält in 100 Vol. mehr als 99,9 Kohlensensäure, der Rest ist hauptsächlich Stickstoff mit einer Spur Sauerstoff.

5. *Dächleinsquelle. Temperat.* 7,7° R. sp. G. 1,001363. 10,000 Gramm. Wasser enthalten:

Kohlensaures Eisenoxydul	0,145.
Summa der festen Bestandtheile	101,830
Freie Kohlensäure	199,220

In Betreff der einzelnen Bestandtheile der Leinacher Mineralwässer, steht in erster Linie die Kohlensäure, durch welche Teinach in die Klasse der Säuerlinge gehört und zwar in folgender Reihe nach ihrem Reichthum daran: Wiesenquelle, Bachquelle, Hirschquelle, zuletzt die Dächleinsquelle. Eigenthümlich und werthvoll ist der Gehalt an kohlensaurem Natron, und Teinach gehört demnach zu den alkal. Säuerlingen und steht zunächst dem Giesshübler und Geilnauer Wasser. Während endlich der Gehalt von Teinach an schwefel- und salzsauren Salzen ein so geringer ist, kommt der Eisengehalt noch in Betracht.

3. b. Alkalisch-salinische und alkalisch-erdige Eisenwässer.

Feyerlin. Bericht über die Saison 1859 zu Rippoldsau. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nr. 19.

Cartellieri. Die Franzensquelle in Eger — Franzensbad und der atmosph. Luftdruck, ein Beitrag zur Physik Mineralquellen. Mit lithogr. Tafeln 4. Prag. Leipzig 1860.

Alexandrovicz. Chemische Analyse des Krznicaer Eisensäuerlings. Balneolog. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 24, 25, 26, Band X. Nr. 1, 2, 3.

Zielenlewski. Die Gesundbrunnen im Krakauer Regierungsbezirk. Krynica im Jahre 1859. Balneolog. Zeitung. Band IX. 1860. Nr. 22.

Genth. Die Badeanstalt zu Schwalbach. Schwalbach 1860.

Wittstein. Das Mitterbad im Ultnerthale bei Meran. Balneolog. Zeitg. Band. IX. 1860. Nr. 20.

Piderit. Pyrmont, Driburg und der Gyps. Deutsche Klinik 1860. Nro. 23.

Hüller und *Brück.* Driburg's neueste chemische Analyse von P. Dr. Wiggers. Osnabrück; Rackhorst. 1860.

Brück. Klinische Beobachtungen und Bemerkungen am Bade Driburg. Deutsche Klinik. 1860. Nro. 1.

Brück. Bericht über die Saison 1860 zu Bad Driburg. Balneolog. Zeitung. Band X. 1860. Nro. 9.

In seiner Abhandlung weist *Piderit* hauptsächlich darauf hin, dass gypshaltige Stahlwässer, den salinischen, den glauber- und bittersalzhaltigen Eisensäuerlingen, so weit vorzuziehen sind, als der Kalk in Erschöpfungskrankheiten ein wichtigeres Instaurationsmittel ist, als Natron und Talkerde. Hieraus ergebe sich denn der relative Vorzug Pyrmonts und Driburgs, vor den übrigen Eisensäuerlingen.

Wigger's neueste Analyse von Driburg weiset folgendes Resultat nach: in 7680 Gran

Freie Kohlensäure		17,134311
Doppelt kohlens.	Eisenoxydul	0,786202
" "	Manganoxydul	0,109440
" "	Kalkerde	14,891136
" "	Magnesia	0,530534
Schwefels.	Kali	0,082253
"	Natron	7,958861
"	Magnesia	4,781031
Salpeters.	Natron	0,004838
Chlornatrium		0,698266
Chlorlithium		0,018969
Schwefelsaure Kalkerde		10,157184
Kieselerde		0,023424
Von Thonerde, Schwefelwasserstoffgas, arsenige Säure Spuren; Wasser		7622,820874

4. Soolquellen und die See.

Mastalier. Ischl als klimatischer Alpenkurort. Wien. Zamarski. A. Dittmarsch. 1860.

Michels. Kreuznach. Illustrirter Wegweiser für Luftreisende und Kurgäste. Berlin.

Mighels. Les bains de Kreuznach. Bonn. Henry et Cohen.

West. Kreuznach gegen fibröse Geschwülste des Uterus. Balneologische Zeitung. Band X. 1861. Nro. 7.

Spengler. Etwas über Kreuznach. Balneologische Zeitung, Band IX. 1860. Nro. 13.

Bauk. Analyse der Salzseolen von Colberg. Göttingen. Hofer. 1860.

Alfter. Nervenkrankheiten im Bade Oeynhausen. Medizinische Zeitung für Heilkunde in Preussen. III. Jhrgg. 1860. Nro. 19, 20, 21, 23, 24, 26.

Thilenius. Bericht über den Soolsprudel zu Soden. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 8.

Digitized by Google

Grossmann. Soden am Taunus während dem Jahre 1856, 1857, 1858 und 1859. Ein Kurbericht nebst einigen Bemerkungen über den Soolsprudel. Mainz 1860.

Thilenius. Soden und seine Heilmittel für Aerzte dargestellt. Frankfurt am Main 1859.

Hanner. Ueber die Wirksamkeit der Aschaffenburg-Sodener Quelle bei Kindern. Journ. für Kinderkrankheiten von Behrend und Hildebrand. Jhrgg. XVIII. 1860. Heft 3,4. S. 260—264.

Netwald. Die Anwendung der brom- und jodhaltigen Soole zu Hall in Oberöstreich, bei Krankheiten des kindlichen Alters. Jahrbuch für Kinderheilkunde und physische Erziehung. III. Jahrgang. 3. Heft. Wien 1860.

Wimmer. Das Seebad Rothenfelde in Westphalen in den Sommern 1857, 1858 und 1859. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 15.

Niebergall. Der Kurort Arnstadt in Thüringen. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 19.

Praessar. Der Mariensprudel in Neuenahr. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 23.

Landerer. Ueber den Gebrauch der Seebäder bei den alten Helenen Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 13.

Kappel. Analyse des Nordseewassers aus der Nähe von Helgoland. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 10.

Bouchardat. Seebäder und Wasserheilkunde in der Behandlung des Diabetes. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 8.

Hirschfeld. Bericht über die vorjährige Badesaison in Colberg und über die Combinationen des Sool- und Seebades. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 14.

Spengler. Scheveningen. Balneologische Zeitung. Band IX. 1859. Nro. 5.

Posner. Heringsdorf. Balneologische Zeitung. Band IX. 1859 Nro. 3 u. 7.

— — Das Seebad Travemünde. Balneologische Zeitung. Band. IX. 1860. Nro. 23.

Schussler. Bericht über die Saison 1859 zu Bad Dangast. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 20.

Nach *Bauk's* neuester chemischer Untersuchung enthalten die Colberger Soolquellen in 10,000 Theilen:

Bestandtheile.	Salinen-Soole	Zillenberg-Soole	Markt-Soole
Chlorkalium	2,241	2,308	1,993
Chlornatrium	436,369	398,334	330,034
Chlorammonium	0,648	0,320	0,762
Chlorcalcium	43,795	37,712	28,779
Chlormagnesium	21,347	18,212	14,131
Manganchlorür	0,044	—	—
Eisenchlorür	1,916	—	—
Bromnatrium	0,406	0,488	0,436
Kohlens. Kalk	0,300	1,451	1,710
» Magnesia	0,134	0,309	0,319
» Manganoxydul	0,019	0,004	0,008
» Eisenoxydul	0,855	0,040	0,304
Schwefels. Kalk	2,196	3,465	3,157
Kieselerde	0,096	0,089	0,062
Thonerde	0,011	0,008	0,006

In unwägbarer Menge: Jodnatrium, Borsaures Natron, Chlorlithion, Schwefels. Strontian, Phosphors. Thonerde, Kupfer, Arsen, organ. Substanzen.

Hanner kommt über die Aschaffenburg-Sodener Quelle zu folgenden Resultaten:

1. Das Wasser der Sodener Quelle Nr. 2 wird gerne getrunken, macht keine Störung in den Digestionsorganen, im Gegentheil vermehrt den Appetit, regulirt die Verdauung und befördert den Stoffwechsel.

2. Es kann länger und in bedeutenden Quantitäten getrunken werden, selbst Tuberculöse vertragen es gut.

3. Es ist heilsam gegen Scrophulose in allen ihren Formen, Tumoren, Stricturen, Caries, Exantheme.

4. Bei Magen- und Darmkatarrh (?!) muss es in grösserer Dosis getrunken werden und zwar zu 2, 3, 4 Weingläsern.

5. Es eignet sich zu Umschlägen, Bähungen etc. besonders die Sodener Seife bei chronisch. Exanthem als treffliches Mittel.

Es kann allenthalben statt des Heilbronner Wassers verwendet werden.

Netwald beschreibt 6 Fälle bei Kindern, wo mit ausgezeichnetem Erfolg Hall's Brom- und Jodhaltige Soolen angewendet wurden; im ersten Falle beweiset er, dass auch bei exquisit erethischer Skrophulose das Haller Wasser die besten Dienste leistet. — Im

Digitized by Google

2. Falle. Scrophulose, Naseenfluss, Mangel des Geruchsinnes, Schwerhörigkeit, Störung des Gedächtnisses. Im
3. Scrophulose der Mesenterialdrüsen, im
4. Scrophulose der Wirbelsäule, der rechten Vorderarm- und zweier Fingerknochen; im
5. Tertiäre Syphilis; im
6. Scrophulose der Bronchialdrüsen.

5. Bitterwässer.

Löschner. Die Wirkungen des Saidschützer Bitterwassers. Prag. 1860. G. Hasse. S.

von Brenner. Ueber das Selovitzer (Galthofer) Bitterwasser. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 21.

Höring. Ueber das Mergentheimer Bitterwasser. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 20.

Höring. Karlsbad bei Mergentheim im Königreiche Württemberg im Sommer 1859. Balneolog. Zeitg. Band IX. 1860. Nr. 10.

D. Mosler. Ueber die Wirkung des Friedrichshaller Bitterwassers. Archiv d. Vereins der wissenschaftl. Heilkunde. Band V. Heft 1. 1860.

Mosler hat um die Frage: Wie wirkt das Friedrichshaller Bitterwasser auf den Stoffwechsel Gesunder? zu beantworten, bei sich, einem Freunde, und bei einer von Intermittens genesenen Patientin, durch grössere Versuchsreihen den Einfluss festzustellen gesucht, welchen verschiedene Gaben des Wassers auf die Puls- und Athemfrequenz und die Eigenwärme, dann auf das Körpergewicht, die Darmausleerung, die Urinmenge, auf das specif. Gew., die Reaction und Farbe des Urins, sowie auf den Harnstoff, das Chlornatrium, die Schwefelsäure und Harnsäure im Urin, haben.

Versuchsreihe Nro. I.

Wie wirkt in gegebenem Falle der längere Gebrauch mittlerer Gaben vom Friedrichshaller Bitterwasser (250 Gramm), wenn dasselbe nüchtern, und wenn dasselbe nach dem Frühstück getrunken, und beidemale, während der ganzen Versuchszeit dieselbe Kost und Lebensweise beibehalten wird.

1. Das Wasser hat seine Wirkung gethan, ohne eine bedeutende Körperabnahme;

2. 250 Gramm Bitterwasser auch nach dem Frühstück getrunken, brachten eine Vermehrung der Darmausleerung zu Stande, diese Wirkung äusserten sie aber, im nüchternen Zustande getrunken, noch mehr.

3. Die Wirkung war auch eine diuretische und zwar der Art, dass, je weniger abführend das Wasser wirkte, umsomehr die Diurese angeregt wurde, und umgekehrt. Das Bitterwasser, wenn es nüchtern getrunken wurde, wirkte mehr auf den Darm und weniger auf die Nieren, als wenn es erst nach dem Frühstück genommen wurde.

4. Während seines Gebrauches findet eine vermehrte Ausscheidung von festen Bestandtheilen durch den Urin statt.

5. Die Ausscheidung des Harnstoffs wird vermehrt.

6. u. 7. Das Clornatrium und die Schwefelsäure des Urins werden ebenfalls vermehrt, und zwar in relativ grösserem Masse als der Harnstoff.

8. Durch das Bitterwasser wird eine Verminderung der Harnsäure im Urin erzielt.

Versuchsreihe Nro. II.

Wie wirken verschiedene Gaben von Friedrichshaller Bitterwasser, wenn dieselben in steigenden Dosen von 150—250—500 Grammen an verschiedenen Tagen Morgens nüchtern getrunken werden.

1. Auf die Pulsfrequenz?
2. Auf die Athemfrequenz?
3. Auf die Eigenwärme?
4. Auf das Körpergewicht?
5. Auf die Darmausleerung?
6. Auf die Urinmenge?
7. Auf das spec. G., die Reaction und die Farbe des Urins?
8. Auf den Harnstoff?
9. Auf das Chlornatrium?
10. Auf die Schwefelsäuere im Urin?

ad. 1. Von einer Vermehrung der Pulsfrequenz lässt sich erst während des Gebrauches von 250—500 Gramm Wassers reden.

ad. 2. 3. Die Unterschiede der Athemfrequenz und der Eigenwärme, waren in den verschiedenen Perioden so gering, dass auf einen entschiedenen Einfluss des Bitterwassers nicht geschlossen werden kann.

4. Dass der Gebrauch von 150 G. Bitterwasser nicht merkbar auf das Körpergewicht influirt; dass bei 250 G. eine deutliche Abnahme desselben erfolgte, dass sie noch deutlicher wurde bei dem 4tägigen Gebrauche von 500 Gramm.

5. 150 G. Bitterwasser hatten keine Vermehrung der Darmauslehrung bewirkt. 250 G. dagegen genügten, um eine deutliche Vermehrung zu erzielen; noch mehr war dieses bei dem Gebrauche von 500 G. der Fall.

6. Die Wirkung des Wassers auf Nieren und Darmkanal war ungleichmässig vertheilt, einmal war weniger die abführende, mehr die diuretische Wirkung ausgesprochen; ein andermal war eine auffallende Wirkung auf den Darmkanal.

Digitized by Google

7. Während des Gebrauches des Wassers wurde wenigstens ebensoviel, bei 500 G. selbst entschieden mehr feste Bestandtheile durch den Urin abgegeben, als vordem. Reaction und Farbe des Urins nicht wesentlich geändert.

8. Vermehrung des Harnstoffs bei 500 Gramm Bitterwasser.

9. Vermehrung des Chlornatriums im Urin, ebenso

10. Der Schwefelsäuere.

Versuchsreihe III.

Bis zu welcher Gabe kann das Friedrichshaller Wasser gegeben werden, und wie wirkt im vorliegenden Falle der fortgesetzte Gebrauch, grössere Gaben von Bitterwasser in steigender Dosis, von 500—1000 Grammes in je 24 Stunden, bei einem weiblichen Individuum, das eine reichliche Kost geniesst, und dabei wenig Bewegung macht:

1. Auf die Puls- und Athemfrequenz.
2. Auf das Körpergewicht.
3. Auf die Darmausleerung.
4. Auf die Urinmenge, das specif. Gew., die Reaction und Farbe des Urins.
5. Kann eine Milzanschwellung und eine lang bestehende Menostasie durch das Wasser beseitigt und dieses auch während des Menstrualflusses, ohne Nachtheil fortgebraucht werden?

ad. 1. Mässige Steigerung der Puls- und Athemfrequenz.

ad. 2. Bei 500 G. Wasser betrug die Körperzunahme nur 1209 Gramm, von 1000 G. täglich nahm das Körpergewicht um 1605 G. in 9 Tagen ab, und in 9 Tagen nach dem Gebrauche des Wassers wieder um 2661 Gr. zu.

ad. 3. Bei 500 G. Bitterwasser war die Darmausleerung mehr geregelt, gleichmässiger auf die einzelnen Tage vertheilt und auch reichlicher. Die doppelte Quantität 1000 G. bewirkte sehr profuse Darmausleerungen.

ad. 4. Die Ausscheidung durch die Nieren wird bei dem Gebrauche grösserer Gaben Bitterwasser in dem Maasse geringer, als die Darmausscheidung dadurch vermehrt wird, und dieselbe Menge Bitterwasser, nüchtern genommen, wirkt mehr auf die Darmausscheidung und weniger auf die Nierensekretion, als wenn sie unter denselben Verhältnissen nach dem Frühstück getrunken wurde. Auch nach dem Gebrauche des Bitterwassers wurde noch eine Vermehrung der Urinmenge beobachtet.

5. Während des Gebrauches des Bitterwassers war in demselben Verhältniss, wie die Urinmenge auch die Ausscheidung der festen Bestandtheile des Urins vermehrt.

6. Der Milztumor verschwand, ebenso wurde die Menostasie gehoben; im Befinden während des Gebrauches des Wassers ausser mitunter ein Gefühl von Brennen und zur Nacht und früh Morgens heftigen Durst nichts Besonderes, keine übeln Folgen.

Grössere Gaben als die hier angewendeten sind in der Praxis nicht mehr zulässig.

In der Versuchsreihe IV bringt Verf. die Wirkungen des Wassers bei seiner Anwendung in der gynäcologischen Praxis und in

Der Versuchsreihe V in verschiedenen andern chronischen Krankheiten. Namentlich bestätigt Verfasser die günstige Wirkung desselben:

1. Bei mancher Form von Herzfehlern mit und ohne Klappenveränderungen.

2. Bei manchen Brustkrankheiten, pleurit. Exsudaten, die überhaupt auch resorbirt werden können, bei Lungenemphysem, und selbst bei Lungentuberculose, ohne dass dem Wasser in letzterer Krankheit eine heilende Wirkung vindicirt werden soll.

3. Bei chronischem Magencatarrh und Leberhyperämie.

4. Bei manchen Formen des morbus Brightii.

5. Bei einzelnen Krankheiten des Nervensystems.

6. Bei zahlreichen Hautausschlägen, und Augenkrankheiten, insbesondere solchen, die in Verbindung mit Plethora und Scrophulose vorkommen.

6. Schwefelquellen.

Ditterich. Ueber Deutschlands jod- und natronhaltige Schwefelwässer, wie über eine neue aufgefundene Quelle dieser Art, beim Kainzenbade, und über diesen Kurort selbst. Balneolog. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 14.

Pohl. Chemische Analyse der Heilquelle und der Amazonenquelle des Kaiserbades zu Ofen. Oesterr. Zeitschrift für praktische Heilkunde. 1860. Nr. 39

Ditterich. Ueber das Kanizbad bei Partenkirchen. Balneologische Zeitung. Band X. 1860. Nro. 3.

— — Das Kanizbad bei Partenkirchen. Balneologische Zeitung. Band X. 1860. Nro. 3.

Neussel. Bad Neundorf. Mittheilungen.

Ludwig. Das Schwefelbad zu Tennstädt. Balneologische Ztg. Band IX. 1860. Nro. 20.

Schmit. Bericht über die Saison 1859 zu Bad Mondorf. Balneolog. Ztg. Band IX. 1859. Nro. 4.

Schmit. Die Anwendung der Mondorfer Therme bei Rheumatismus und Gicht. Balneolog. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 11.

Wetzlar. Practical Observations on the Cure of Syphilitic Affections by the Aix La Chapelle Hot sulphureous Waters. Aix-La-Chapelle. Benrath 1860.

Benrath. *Aachen, Burtscheid* und ihre Umgebung, nebst einer Abhandlung über die Heilquellen Aachens und Burtscheid's und deren Anwendung für Kurgäste von Dr. Reumont. Aachen 1860.

Digitized by Google

Mihálich. Ueber eine neue Heilquelle, „Borováhora" genannt im Sohler Komitate in Ungarn.

von Sury. Das Herkulesbad bei Mehadia. Balneol. Ztg. Band IX. 1860. Nr. 21.

Pohl hat die Heil- und Amazonenquelle in Ofen untersucht und in 7680 Gran die kohlensauren Salze als Bicarbonate und im wasserfreien Zustande folgende Bestandtheile gefunden. In der *Heilquelle:* Schwefelsaures Natron 2,10002, Chlornatrium 1,99465, zweifach kohlens. Natron 1,47118, Lithion 0,16957, Kalk 3,19104, Magnesia 0,89329, Phosphors. Thonerde 0,01006, Kieselsaure Thonerde 0,09611, Kieselsäure 0,24230, Organ. Substanzen 0,03087, Summe der festen Bestandtheile 9,62902 Gran in 1 Civilpfund Wasser. Freie Kohlens. 0,47380, Schwefelwasserstoff 0,00178, Stickstoff 0,00146. Summa aller Bestandtheile 10,10606 Gran in 1 Civilpfd. Wasser. Tprtur. 23,87° Cent. oder 47,89° R. —

In der *Amazonenquelle:* Schwefels. Kali 0,06789, Natron 0,96445, Lithion 0,19707, Chlorammonium 0,01098, Chlorlithion 0,29322, Chlormagnium 0,16927, Phosphors. Thonerde 0,01551, Zweifach kohlens. Eisenoxydul 0,00392, Magnesia 1,33425, Kalk 2,75297, Kieselsäure 0,12349, Organ. Substanz 0,47908, Summa: 6,41410, freie Kohlensäure 1,36134, Stickstoff 0,11051. Summe aller Bestandtheile 7,88595. Tprtur 28,20° C. oder 22,56° R.

Auf dem Hügel „*Borowáhora*" (Kieferwald) zwischen Szliács und Altsohl entstand vor undenklichen Zeiten durch vulkanische Eruption eine bedeutende Vertiefung in der Ausdehnung von beiläufig 1 Joch, wo sich ein grösserer und zwei kleinere Wasserspiegel von verschiedener Temperatur befinden. —

Die Quellen entwickeln eine bedeutende Menge freier Kohlensäuere und nachweisbare Mengen von Schwefelwasserstoff. Das Wasser im grösseren Wasserspiegel hat eine Temperatur von 24° R.

B. Mineralquellen der Schweiz, Frankreich's, Griechenlands und der Türkei.

Mayer-Ahrens. Die Quellen und Kurorte der Schweiz in historischer, topographischer, chemischer und therapeutischer Beziehung geschildert. 2 Thle. Zürich, Orell, Füssli, et Comp. 1860.

v. Planta-Reichenau. Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Schuls und Tarasp im Kanton Graubünden. Shur. 1860. 2. Auflage.

Mayer-Ahrens. Die Heilquellen zu Tharasp und Schuls im Unter-Engadin. Zürich Orell, Füssli et Comp. 1860.

Hemmen. Notizen über die Saison 1859 zu Bad Schinznach. Balneol. Zeitg. Band IX. 1860. Nro. 2.

Hemman Die neuen Bade-Armen-Reglemente zu Schinznach. Balneolog. Zeitung. Bd. IX. 1860. Nro. 18.

Simmler. Physiognosie des Stachelberger Mineralwassers im Kanton Glarus. Chur. L. Hitz. 1860.

v. Planta-Reichenau. Chemische Untersuchung der Heilquellen zu Bormio (Worms) im Veltliner-Thale. (Oberitalien). Chur 1860.

O. Henry. Rapport sur l'eau de Saint-Maurice (Canton de Grisons, en Suisse). Bull. de l'Acad. de Méd. T. 25. Nr. 3 et 4.

Chanot. Eau minéral de Salazie. (Ile de la Réunion). Thèse. Paris 1860.

Venot. Note sur l'action cicatrisante des eaux thermales de Bagnères-de-Luchon. Journ. de Médec. de Bordeaux. 1860

Soquet. Mémoire sur les eaux minérales, alcalines, gazeuses de Condillac, considéres comme eaux hygiéniques et comme agent therapeutique.

Richelot. Études cliniques. De l'action des eaux thermales du Mont-Dore sur les Membranes muqueuses de l'appareil digestif, des voies respiratoires et de l'uterus. Union méd. 1860. Nro. 66.

Jourdan. De l'emploi thérapeutique des ferrugineux et principalement du crenate ferromanganésien de Vittel. Gaz. des Hôp. 1860. Nro. 58.

Chabannes. Note sur les eaux de Vals (Ardéche). Gaz. medic. de Lyon 1860. Nr. 11.

L'eau d'Allevard et les stations d'hiver au point de vice des maladies de poumons. Paris 1859.

Casenave. De l'action thérapeutique des Eaux-Bonnes dans la phtisie pulmonaire. Paris 1860.

Dumoulin. Des eaux minérales de Saluis. Paris.

O. Henry. De l'eau minérale jodo-bromurée calcaire de Laxon-en-Valais (Suisse). Paris 1860.

Fournier. De l'emploi therapeutique de l'eau d'Alet. Paris 1860.

Eaux minérales ferrocrénalées de Fontain-Bonneau (Oise). Paris 1860.

Bertrand. De l'emploi des boues thermominerales de Saint Amand. Gaz. des Hôp. 1860. Nro. 59.

Charpentier. Observations de maladies des articulations, traitées par les boues thermo-minerales sulfureuses de Saint Amand. Paris 1860.

Henry. Rapport sur l'eau d'une nouvelle source découverte á Vichy et désignée sous le nom de source Larband aîné. Bull. de l'Acad. de Med. T. 25. Nro. 3 et 4.

Henry. Rapport sur l'eau d'une source sulfureuse découverte à Cauterets (Hautes-Pyrénées). Bull. de l'Acad. de Méd. T. 25. Nr. 11, 12.

Henry. Analyse chimique de l'eau minerale ferrugineuse de Neuville-sur-Saône, près Lyon. Bull. de l'Acad. med. T. 25. Nro. 17.

Henry. Rapport sur l'eau des sources du Capus et de la Vernière de l'établissement de Lamalou (Hérault). Bull. d. l'Acad. d. Méd. T. 25. Nr. 17.

Digitized by Google

Henry. Rapport sur l'eau minérale naturelle de Saint-Marcell-de-Buissol (Ardèche). Bull. de l'Acad. de Méd. T. 25. Nro. 14.

J. Guyon. Hammam-Meskhoutine. (Eaux minéro-thermales de la province de Constantine.) Thèse. Strassburg 1859.

Landerer. Frequenz der Heilquellen von Griechenland im Jahre 1859. Balneologische Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 17.

Landerer. Ueber das Erdbeben auf der Insel Imbros. Balneol. Ztg. Band IX. 1860. Nro. 24.

Landerer. Ueber einige Mineralquellen in Nordgriechenland. Balneol. Ztg. Band IX. 1860. Nro. 12.

Schmarda. Die warmen Quellen zu Kaniah auf Ceylon. Balneolog. Zeitg. Band X. 1860. Nro. 11.

Landerer. Ueber eine Heilquelle auf der Insel Santa-Maura im Jonischen Meere. Balneologische Zeitg. Band X. 1860. Nro. 6.

Landerer. Ueber das Wasser Mauroneri in Akarnanien. Balneologische Zeitung. Band X. 1860. Nro. 4.

Landerer. Ueber eine Heilquelle in der Eparchie Gortyna im Peloponnes. Balneologische Zeitg. Band X. 1860. Nro. 4.

Landerer. Ueber die Heilquellen im alten Lacedämon. Baln. Zeitg. Band X. 1860. Nro. 3.

Landerer. Ueber das Sauerwasser (Eskri-Sei) in Macedonien. Balneol. Ztg. Band X. 1860 Nro. 3.

Landerer. Ueber das Hellenebad bei Korinth. Balneol. Zeitg. Band X. 1860. Nro. 2.

Landerer. Die Insel Delos im griechischen Archipel. Balneologische Ztg. Band X. 1860. Nro. 1.

Landerer. Ueber eine Mineralquelle am Adramittischen Meerbusen. Balneol. Ztg. Band X. 1860. Nro. 1.

Landerer. Ueber die petrificirenden Eigenschaften der Thermen von Aedipso. Balneol. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 18.

Landerer. Kleine Notiz über das Wasser des Jordanflusses. Balneol. Ztg. Band IX. 1860. Nro. 18.

Landerer. Ueber die Insel Methana. Balneol. Zeitung. Band IX. 1860. Nro. 15.

Landerer. Ueber die Thermen auf Aedipso auf der Insel Euboea. Balneol. Zeitg. Band IX. 1859. Nr. 1.

Landerer. Ueber die Quellen des Aesculap bei Epidaurus. Balneologische Zeitung. Band IX. 1859. Nr. 4.

Landerer. Die Mineralwässer der Insel Lesbos. Balneol. Zeitg. Band. IX. 1859. Nro. 4.

Landerer. Ueber ein Mineralwasser auf der Insel Zea. Balneol. Ztg. Band IX. 1859. Nro. 5.

Landerer. Ueber eine Heilquelle auf der Insel Amorgo. Balneol. Zeitung. Band IX. 1859. Nr. 6.

Landerer. Ueber einige Heilquellen auf den Inseln Chios und Mitylene. Baln. Ztg. B. IX. 1860. Nr. 7.

Landerer. Ueber eine Heilquelle bei Lebetos in Kleinasien. Balneol. Ztg. Band IX. 1897. Nr. 10.

Landerer. Ueber einige Heilquellen in und in der Nähe von Angora. Balneol. Ztg. Bd. IX. 1860. Nr. 10.

Landerer. Die Heilquellen bei Elika in Macedonien. Baln. Ztg. Band IX. 1860. Nr. 12.

Landerer. Ueber eine Thiotherme bei Platystoma in Akarnanien. Balneol. Ztg. Band IX. Nr. 7.

Landerer. Ueber türkische Bäder im Allgemeinen und die Thermen von Brussa in Kleinasien insbesondere. Balneol. Ztg. Band IX. 1860. Nro. 23.

Landerer. Ueber einige Heilquellen auf den türkischen Inseln des Archipels. Baln. Ztg. B. IX. 1860. Nr. 21.

Ahrens hat mit Benützung aller einschlägigen Literatur ein anerkennenswerth verdienstliches Werk über die Quellen der Schweiz geliefert, wie es zu wünschen wäre, dass ein Gleiches ein jedes einzelne Land besitzen möchte. Jeder wird dasselbe umsomehr befriedigt lesen, da in ihm auf alle Verhältnisse Rücksicht genommen, die neuesten chemischen Analysen benützt und die therapeutische Verwerthung, der Höhe der Wissenschaft angepasst ist. An die im Jahresbericht von 1859 Band V. S. 168 von uns gemachten chemischen Mittheilungen von *Planta-Reichenau* schliesst *Ahrens* seine kleine Abhandlung über die Heilquellen von Tarasp und Schuls in gleicher Eintheilung und Verwerthung an; hier besonders die therapeutische Seite und die ökonomischen Verhältnisse der Kurorte hervorhebend. In allgemein verständlicher Weise führt er das über die verschiedenen Gruppen dieses Quellenheerdes seither Bekannte auf.

Die uralt berühmt gewesenen 31° R. temperirten *Bäder von Bormio* hat *Planta-Reichenau* neuerdings analysirt. Seine Analyse weicht von der von *Peregrini* einiger Massen ab und wir lassen demnach beide hier zum Vergleiche folgen.

Fixe Bestandtheile in 1000 Theilen.

	Planta.	*Peregini*
Chlornatrium	0,0112	0,0176
Schwefelsaures Natron	0,0604	0,2136
„ „ Kali	0,0181	0,1892
„ „ Magnesia	0,2520	0,1050
„ „ Kalk	0,4863	0,3548
Kohlensaurer Kalk	0,1735	0,2594
„ „ Eisenoxydul	0,0025	0,0145
„ „ Manganoxydul	0,0014	— —
Phosphorsäure	0,0004	— —
Thonerde	— —	0,0200
Kieselerde	0,0207	0,0180
Summe fixer Bestandtheile	1,0261	1,1921

Henry erstattet einen Bericht über das Wasser von *St. Maurits* in der Schweiz, ein saueres, doppelt kohlensaueres, einsenhaltiges Kalk- und Natronwasser, wegen Einführung nach Frankreich.

Chanot hatte als Marinearzt wiederholt Gelegenheit während seines 4jährigen Aufenthalte auf der Insel de la Réunion, das Mineralwasser

Digitized by Google

von Salazie kennen zu lernen, und schrieb eine recht gute Dissertationsschrift über dasselbe. Das Wasser hat eine Temperatur + 32—33° C. und enthält nach einer im Jahre 1841 veröffentlichen Analyse in 1 Litre Wasser:

Kohlensäure	1,250
Feste Bestandtheile:	
Doppeltkohlensaures Natron	0,500
Kohlensaure Magnesia	0,430
Kohlens. Kalk	0,180
Kohlens. Eisen	0,020
Salzsaures Natron	0,030
Kieselsäure	0,160
Summa der fixen Bestandtheile:	1,327
Verlust	0,023
Zusammen in 1 Litre	1,350

Venot bringt 3 Fälle, wo Bagnères und Luchon einen äusserst günstigen Einfluss auf die Vernarbung genommen hatten.

Nach der Analyse von 1852 ist das Wasser der Quelle *Anastasie zu Cordillac* ein kohlensaures, alkalinisch kalkiges, stark gazeuses Wasser; in 1000 Grammen Flüssigkeit sind 0,548 Litre freie Kohlensäure enthalten. — Bekanntes. —

Richelot veröffentlicht eine Abhandlung über die Wirkungen der Mineralwässer von Mont-Dore auf die Schleimhäute der Verdauungs- und Respirationsorgane und des Uterus.

Jourdan behauptet, dass die Eisen-Mangan-Crenate von Vittel als ein ganz natürliches Produkt, das sich besonders in der source des Demoiselles findet, einen Vorzug vor allen Eisensalzen in der Bekämpfung von constitutioneller Schwäche, Anämie, Chlorose, atonischer Diarrhoe, Amenorrhoe, Dysmenorrhoe und des besondern siechen Zustandes in der Reconvalescenz, nach schweren Krankheiten, habe. Das natürliche Eisencrenat wird mit einer dünnen Schichte Zucker überzogen und etwas aromatisirt. Dieses Präparat erweckt schnell den Appetit, stellt die gebrochene Kraft her, und bringt eine sehr ausgeprägte Regelmässigkeit der menstruellen Function hervor. Zum Belege bringt *J.* einen Krankheitsfall.

Chabannes theilt mit, dass bisher nur in zwei Mineralwässern freie Schwefelsäure, und zwar in Wässern von Rio-Vinagre et von Ruiz (in Amerika) gefunden worden ist; nun kam eine dritte und zwar zu Vals hinzu, indem *Henry* in 1000 Grammes der source Dominique fand:

Schwefelsäure Arseniksäure Eisensesquioxyd Kalk und Soda Kieselsäure Chlor Phosphorsäure Organ. Substanzen		1,75 G.
Freie Schwefelsäure		1,03 G.
Sauere Silikate Sauere Arsenate „ Phosphate „ Sulphate Kalksulphate Jodiumchlorür Organ. Substanzen	von Eisensesquioxyd.	0,44 G.

Dieses Wasser hat bei hartnäckigen und malignen Wechselfiebern, bei Chlorotischen und Chlorot.-Anämischen ausgezeichnete Dienste geleistet.

Als Resumé gibt *Ch.* an:

1. Die Existenz eines Wassers mit freier Schwefelsäure in Frankreich und
2. Ihre therapeutische Anwendung.
3. Die hydrologische Besonderheit, dass ein so in seiner Zusammensetzung verschiedenes Wasser sich in der Mitte der am meisten alkal. Quellen Frankreichs befinde.
4. Das interessante Vorkommen der Quelle Marie, die so reich an Gas, und so arm an mineral. Bestandtheilen ist, und in einer so geringen Entfernung von den an Bestandtheilen reichsten Quellen zu Tage kommt.
5. Die ausnahmsweise Stellung der Anstalt in Vals, wo ein Kranker allmählig die Kur mittelst eines Säuerlings, doppelt-kohlens. Jod- und Eisenwasser durchmachen kann, abgesehen von der Quelle Dominique. —

Bertrand spricht einige Worte über Moorbäder, und hebt ihre Wirkung in Gelenkaffektionen hervor.

Die seit 2—3 Jahren erbohrte *Quelle-Larband* an der Grenze der Commune Vichy hat eine mittlere Temperatur von 15° und enthält in 1000 Grammes

Freie Kohlensäure	1,320 Gr.
Natronbicarbonat	4,880
Kalibikarbonat	0,220
Kalk	0,238
Magnesia	0,130
Lithion	merkbar
Eisenoxyd	0,023
Mangan	geringe Spur
Sodasulphat Kalisulphat	0,100
Chlornatrium Chlorcalcium	0,300
Azotate	geringe Spuren

Digitized by Google

Jodür und Bromür	wahrnehmbar
Arsenate	detto
Phosphate	detto
Organ. Substanzen, Kieselsäure und Silikate	0,060
	7,263

Eine neue Quelle zu *Cauterets* hat eine mittlere Temperatur von 41—42° C. und steht in chemischer Beziehung den übrigen Wässern dieses Thales analog da.

In 1000 Gramm Wasser sind enthalten:

Sodiumsulfür	0,0197
Calciumsulfür	Anzeichen
(Wasserfreie) Sodasulfate	0,0270
„ „ Kalk	0,0040
Sodiumchlorür, Kaliumchlorür	0,0610
Calcium- und Magniumchlorür	0,0030
Alkalische Jodür und Bromür	merkbare Spur
Soda und Kalisilikate, Thonerde, Kalk und Magnesiasilikate	0,0238
Kohlensaures Natron	0,0260
„ „ Kalk	
Hyposulphite, erdige Phosphate, Eisenoxyd, rudimentäre Glairin	0,0055
	0,2300

In einem schönen und reichen Thale zu *Neuville* an der Saone einige Minuten von Lyon entfernt, besteht seit der ältesten Zeit ein Eisenwasser, das aus 3 Quellen fliesst:

1. *Source de Terrières*,
2. *Source Villeroy*.
3. *Source Vivaini*, die beinahe identisch sind, das Wasser hat eine mittlere Temperatur von 17° C. und enthält in 1000 Gramm:

Freie Kohlensäure	0,0309
Stickstoff	unbestimmt
Kalkbicarbonat	0,2430
Magnesia	0,1020
Doppeltkohlensaures und quellsaures Eisenoxyd	0,1400
Doppeltkohlensaures und quellsaures Mangan	merkbar
Arsenik (ohne Zweifel mit Eisen verbunden)	Spuren
Natron u. Kalksulphate (wasserfrei)	0,0210
Sodiumchlorür, Calciumchlorür	0,0140
Quell- und kohlensaure Soda	0,0800
Kieselsaure Thonerde, Organische Humus-Substanzen	0,0610
	0,6820

Demgemäss ist das Wasser von Neuville ein Eisensäuerling.

Die Mineralwasser-Trinkanstalt zu *Lamalou* wurde seit mehr als hundert Jahren benützt, ohne legal berechtigt zu sein. Auf Ansuchen des Besitzers wurde das Gutachten abverlangt; *Henry* machte die Analyse, wobei er in 1000 Gramm fand:

	in der Quelle Capus:	in der Quelle la Vernière:
Freie Kohlensäure	wenig	wenig
Kalk-Bicarbonat	0,1610	0,7800
Magnesia-Bicarbonat	0,0330	0,2700
Soda- und Kali-Bicarbonat	0,1602	0,2100
Ammoniak-Bicarbonat	0,0046	0,0032
Eisen-Bicarbonat mit Crenate	0,0770	0,0310
Mangan-Bicarbonat	0,0040	0,0019
Kalksulphat	0,0260	0,1196
Sodasulphat	0,0278	0,1344
Sodiumchlorür	0,0033	0,0905
Phosphorsaure Thonerde, Kieselerde	0,0568	0,1200
Arsenik, Organische und stickstoffhaltige Substanzen	Spuren	Spuren
	0,5597	1,7506

Beide Quellen sind analog kohlensaure, eisenhaltige Kalkwässer.

Henry hat das Mineralwasser von *St. Marcall de Crussol*, das seit dem 12. Jahrhundert im Gebrauch sein soll und eine Temperatur von 21—22° C. hat, untersucht, und in 1000 Gramm gefunden:

Freie Kohlensäure	0,07
Kalkbicarbonat, Magnesia detto	0,28
Eisenoxyd detto	0,03
Kalk und Natronsulphat	0,10
Sodiumchlorür, Magniumchlorür	0,04
Sodabicarbonat	0,12
Kieselerde, Org. Substanzen	0,03
Arsenik	geringe Spur
	0,68

und trägt auf die fernere Verwendung an, gestützt auf den praktischen Erfolg.

Guyon schrieb über *Hamman-Meskhoutine*, dessen Wasser eine Temperatur von 95° C. hat, und unter starker Gasentwicklung entströmt. Die Gase finden sich in folgendem Verhältnisse:

97,00 Kohlensäure
0,50 Schwefelwasserstoff
2,50 Stickstoff.

Digitized by Google

Nach der schon bekannten Analyse von *Tripier* ist in 1 Litre Wasser enthalten:

Natronchlorid	0,41526
Magnesiachlorid	0,0786
Chlorkalium	0,1808
Schwefels. Kalk	0,3808
„ Natron	0,1765
Schwefels. Mangnesia	0,0067
Arsenik in metallischem Zustand	0,0005
Kieselerde	0,0700
Organische Stoffe	0,0600
Eisenoyd	Spuren
Fluorür	Spuren
Kohlensaurer Kalk	0,2572
„ „ Magnesia	0,0423
„ „ Strontian	0,0015
Zusammen	1,51919

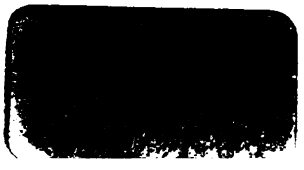
Mit dem therapeutischen Abschnitt schliesst Verfasser seine Schrift.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

3 2044 103 046 934

Digitized by Google